


LISBOA

COURS RATIONNEL

DE DESSIN

A L'USAGE

DES ÉCOLES ÉLÉMENTAIRES

DESSIN D'IMITATION

CORBEIL. — TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

COURS RATIONNEL

DE DESSIN

A L'USAGE

DES ÉCOLES ÉLÉMENTAIRES

PAR

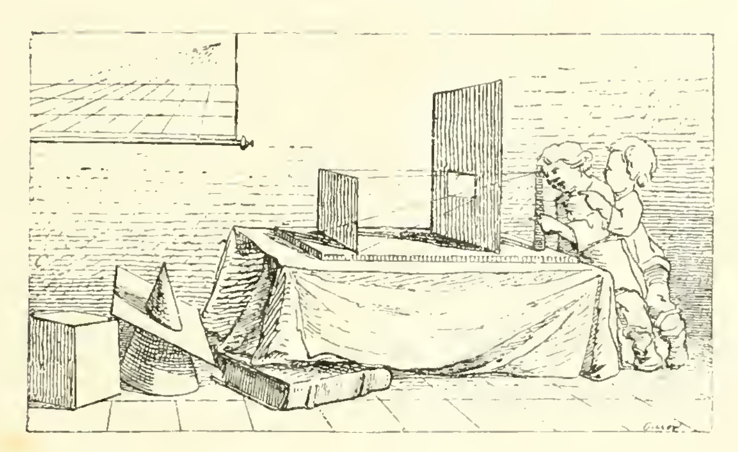
L. D'HENRIET

DESSIN D'IMITATION

OUVRAGE CONTENANT 206 FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE
ET UN ALBUM DE 14 MODELES LITHOGRAPHIÉS
MÉDAILLE D'ARGENT DE LA SOCIÉTÉ POUR L'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE
MÉDAILLE DE BRONZE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

QUATRIÈME ÉDITION

TEXTE 4.° partie



LA VISION. — FORMATION DE L'IMAGE AU FOND DE L'ŒIL.

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1883



AVANT-PROPOS

On ne commence à ne plus voir dans le dessin seulement un art d'agrément : on y reconnait aujourd'hui une sorte de langue vivante expressive, rapide, universelle, qui parle aux yeux, l'éternelle écriture de la forme. On s'aperçoit que nulle autre, en certains cas, n'y saurait suppléer, et l'on sent qu'il devient nécessaire d'en mettre au moins les rudiments entre les mains de tous.

Malheureusement, les bonnes méthodes font défaut, ou sont trop spéciales pour s'adresser à un enseignement élémentaire, et ceux qui ont suivi avec quelque attention les expositions scolaires n'ont pu s'empêcher de constater que, sauf de rares exceptions, tous les dessins ne sont guère que des copies d'estampes plus ou moins adroitement faites, où la main s'exerce seule sans profit pour l'intelligence. On recherche peut-être un peu trop les dessins à effet, les modèles amusants ou ceux qui peuvent flatter l'amour-propre des élèves et faire illusion aux parents; on parait oublier que le modèle estampe, quel qu'il soit, ne représente qu'un document dont le but est d'indiquer les procédés au moyen desquels on peut rendre *à plat* l'image d'un relief.

Aussi qu'arrive-t-il ? c'est qu'à la suite d'une étude assez longue, l'élève n'a acquis qu'une certaine habitude des imitations serviles, et qu'après avoir reproduit des modèles relativement difficiles et souvent fort compliqués, il est incapable de dessiner par lui-même l'objet le plus simple.

Tel est le défaut contre lequel se sont efforcés de réagir des professeurs intelligents, qui ont compris qu'il n'y avait pas de temps à perdre pour nous mettre seulement au niveau des écoles de Belgique, de Suisse et d'Allemagne. Les écoles industrielles ont senti, les premières, la nécessité d'un enseignement raisonné; les résultats ne se sont pas fait attendre, et les écoles d'arts et métiers sont devenues une pépinière de dessinateurs habiles, mais spéciaux à la mécanique.

Plus tard, les écoles professionnelles ont étendu le dessin raisonné à un plus grand nombre d'applications; d'excellents professeurs, quelques bonnes méthodes ont éliminé la routine et fait du dessin la véritable écriture de l'atelier.

Mais dans les écoles élémentaires, et même dans beaucoup d'écoles secondaires, la routine prédomine encore, et l'enseignement se réduit à une copie servile, où l'élève ne se préoccupe que d'une chose : exercer le coup de crayon, c'est-à-dire copier machinalemant, jusqu'aux fautes même du modèle.

Et comment pourrait-il en être autrement, puisque aucune explication n'est donnée à l'élève sur la manière dont se forme l'impression visuelle, sur les déformations apparentes qui en sont la conséquence nécessaire, sur la perspective enfin, sans laquelle il est matériellement impossible de dessiner exactement le moindre objet usuel ?

Nous avons essayé de combler cette lacune en publiant un Cours rationnel de dessin, où nous avons exposé, aussi clairement que possible, la nécessité d'une étude intelligente et raisonnée, avec des principes peu nombreux qui s'appliquent à tous les genres de dessin.

Enseigner le dessin, non comme un art d'agrément, mais comme le complément naturel des notions qui forment le bagage de l'instruction élémentaire; en rendre l'enseignement accessible à tous, en remplaçant par le raisonnement et l'esprit de méthode l'habileté de

main et le sentiment artistique qui ne sont pas donnés à chacun ; soumettre enfin le dessin à quelques règles élémentaires peu nombreuses, mais générales dans leurs applications : voilà l'idée que nous nous sommes efforcés de réaliser dans le petit livre que nous présentons aujourd'hui. Nous y avons groupé, aussi succinctement que possible, la première théorie de l'art et les éléments nécessaires de la grammaire du dessin.

Les expositions universelles nous ont appris que dans les luttes pacifiques qui s'établissent actuellement entre les nations, l'avenir, c'est-à-dire l'aisance ou la richesse, appartiendra à celles qui, capable d'activité, d'initiative, bien outillées, gardent la supériorité du goût. Cette supériorité, qui nous permet de rattacher quelques points où l'avantage n'est pas à nous, nous la possédons encore, mais pour combien de temps ? A nous de répondre. Nos voisins font de généreux efforts pour l'emporter. Ils ne désespèrent pas de réussir. Pour cela, ils comptent sur le dessin. Les uns veulent en rendre l'étude obligatoire, d'autres l'ont déjà fait. L'Angleterre paye non seulement ses professeurs en ce genre, mais encore ses élèves. Chacun peut apprécier de quel inconvénient il serait pour nous de nous laisser distancer.



COURS RATIONNEL
DE DESSIN
A L'USAGE
DES ÉCOLES ÉLÉMENTAIRES

PREMIÈRE PARTIE
NOTIONS GÉNÉRALES

CHAPITRE I
INSTRUMENTS ET ACCESSOIRES.

Papier à dessin. — Carton. — Crayon de mine de plomb. — Crayon noir. — Fusain. — Choix du crayon. — Règle. — Équerre. — Rapporteur. — Compas. — Vérification des instruments. — Planche à dessin. — Punaises. — Double décimètre. — Soins à donner aux instruments.

Avant de nous occuper de dessin proprement dit, nous croyons utile de donner quelques notions sur les instruments et accessoires indispensables :

Pour le *dessin à main lévée*, on se munira simplement des accessoires suivants : *papier*, *carton à dessin*, *crayons de mine de plomb*, *crayon noir*, *fusain*, *gomme et canif*.

1. Le **papier à dessin** est plus épais que le papier écolier, qui ne résisterait pas aux retouches successives ; on le choisira non glacé et légèrement grainé ou vergé : les meilleurs sont fabriqués à la main.

Nous recommandons en général, surtout pour la figure, l'emploi du papier dit *Ingres*, du nom du maître qui l'a mis en honneur ; la gamme des tons en est trés variée ; la pâte en est souple et la surface assez grainée pour ne pas permettre un crayonnage trop fin, l'objectif du débutant, celui que les dessinateurs flétrissent du nom de *léché*. Le papier légèrement coloré en gris a l'avantage d'abréger le travail en donnant d'avance des demi-tons naturels qui adoucissent la crudité des noirs et facilitent la répartition des ombres.

2. Le **carton à dessin** sert à deux fins : pendant l'étude, l'élève dessine dessus. Après l'étude, il y renferme les papiers et les modèles.

On remarquera que la feuille de papier à dessin ne doit jamais reposer directement sur le carton, mais sur cinq ou six feuilles de papier ordinaire, sans plis ni ondulations ; cet appui sert de coussin et, en amortissant le coup de crayon, rend le trait plus souple et plus moelleux.

3. Il y a deux sortes de crayon : le **crayon de mine de plomb** et le **crayon noir.** Les *crayons de mine de plomb*, que chacun connaît, sont bons quand la mine de plomb en est solide et douce sans être cassante, et qu'elle ne renferme pas des particules pierreuses qui rayent le papier et s'opposent à l'égalité des ombres ; ils sont généralement en bois de cèdre. Ceux qui sont en bois blanc se taillent difficilement et sont, pour la plupart, de qualité inférieure.

Les *crayons de mine de plomb* sont marqués des numéros 1 à 4 ; le n° 1 est le plus tendre : le n° 4, le plus dur, ne sert guère qu'aux esquisses d'architecture. On pourra cependant l'employer utilement dans les tracés élémentaires de perspective, parce que la pointe peut en être taillée très fine et qu'on obtient ainsi

des lignes pures et des intersections précises.

Le **crayon noir**, dit **Conté**, du nom de son inventeur[1], se vend en petites baguettes prismatiques et porte trois numéros ; mais contrairement à ce que nous avons dit pour le crayon de mine de plomb, le n° 3 est le plus dur ; comme ces crayons n'ont qu'une longueur de 6 centimètres environ, on les emmanche dans des porte-crayons en cuivre, dans lesquels ils sont fixés au moyen de deux anneaux mobiles.

Pour les tailler, on s'y prendra de la manière suivante : le porte-crayon sera maintenu dans la main gauche entre le pouce et les trois derniers doigts, la pointe du crayon appuyée sur l'index, et on taillera en allant toujours de l'extrémité au corps du crayon.

4. Le **fusain** est un arbrisseau qui vient naturellement le long des haies ; réduit en charbon, il sert à tracer des esquisses légères qui disparaissent avec la plus grande facilité, quand on les frotte avec le revers d'une peau de gant, ou qu'on les fouette légèrement avec un mouchoir.

On s'en sert généralement pour les ébauches de tête ou d'ornement, mais assez rarement pour le paysage, dont les esquisses plus faciles exigent moins de tâtonnement.

5. **Choix du crayon**. — Les deux crayons ne sont pas employés indifféremment : le crayon noir est très certainement le meilleur, mais ils ne se prête pas également à tous les genres de dessin. On le choisira toutes les fois que le modèle présentera, comme la figure ou l'ornement, des traits larges, des noirs vigoureux et des ombres massées ; la mine de plomb donne des teintes grises qui miroitent à l'œil comme des reflets métalliques[2] ; mais ces tons brillants conviennent aux dessins qui, comme le genre ou le paysage, ne présentent que des ombres plus douces, entrecoupées de points éclairés. Toutes les fois que le sujet comportera des traits fins et délicats, on sera amené à se servir de la mine de plomb qui est moins cassante, s'aiguise mieux et se prête facilement au fini des détails.

La mine de plomb laisse sur le papier une trace onctueuse sur laquelle le crayon noir ne marque plus ou tout au moins ne marque que fort irrégulièrement ; il en résulte que l'on ne peut superposer des traits de crayon noir sur une première ombre à la mine de plomb, tandis qu'au contraire on pourrait sans difficulté superposer le crayon de mine de plomb sur le crayon noir.

Mais il convient de ne pas mélanger les deux crayons, qui diffèrent de mode d'emploi, de ton et d'intensité de noir.

---

6. Les notions pratiques de perspective usuelle exigent quelques tracés exacts analogues à ceux du dessin linéaire et nécessitant à peu près les même instruments, tels que : *règles*, *équerres*, *compas*, *rapporteur*, etc.

Quoique ces instruments soient connus, nous donnerons quelques renseignements destinés à faire reconnaître leur justesse et leur qualité.

Les règles et équerres doivent être en poirier (2 millimètres environ d'épaisseur), flexibles et parfaitement rectilignes.

7. **Vérification de la règle**. — Joindre par une ligne les deux extrémités de la règle ; faire faire à l'instrument un demi-tour de manière à lui donner la deuxième position et tirer une deuxième ligne (fig. 1).

VÉRIFICATION DE LA RÈGLE.

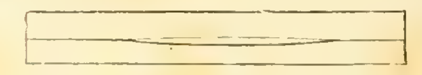


Fig. 1. — Règle fausse.

Si la règle est fausse, les deux lignes ne coïncideront pas, comme nous l'indiquons dans notre croquis, ou se croiseront si la règle est convexe.

Si l'instrument est juste, les deux lignes coïncideront en vertu de cet axiome connu, que par deux points donnés on ne peut faire passer qu'une seule et même ligne droite. La vérification sera faite pour les deux côtés de la règle.

8. **Vérification des équerres**. — Pour la rectitude des trois côtés de l'équerre, on procédera comme il vient d'être dit ; mais pour que l'instrument soit juste, il faut aussi que l'angle droit ait exactement 90°, la propriété des équerres de permettre le tracé pratique des perpendiculaires et des parallèles étant subordonnée à l'exactitude de cet angle.

1. Conté vivait dans la deuxième moitié du dernier siècle ; il mourut en 1805 ; il se livra à l'étude des sciences au point de vue surtout de leurs applications industrielles ; il s'occupa de la direction des ballons, à l'époque où on voulait les utiliser à la guerre ; envoyé en Égypte comme commandant des aérostiers, il s'y rendit utile par une activité infatigable et sut créer des fabriques de toute sorte pour l'armée qui manquait de tout.

2. Les crayons de mine de plomb sont fabriqués avec de petits prismes débités à la scie dans des plaques de plombagine, sorte de charbon pur, qui malgré son nom ne contient pas la moindre parcelle de plomb : pour en faire varier la dureté, on y mélange de l'argile, procédé qui permet d'utiliser les rognures après qu'elles ont été pulvérisées.

9. **Vérification de l'angle droit.** — Faire coïncider le côté AC de l'angle droit de l'équerre avec une bonne règle et par le deuxième côté de l'angle droit tracer une ligne AB (fig. 2).

Donner un demi-tour à l'équerre, de manière qu'elle prenne la position AB'C', et tracer la deuxième ligne AB' : si l'angle droit n'a pas exactement 90°, il y aura écart entre les deux lignes AB et AB'; si l'angle est juste, les deux lignes coïncideront exactement, attendu que par le point A on ne peut élever qu'une seule et même perpendiculaire.

VÉRIFICATION DE L'ÉQUERRE.

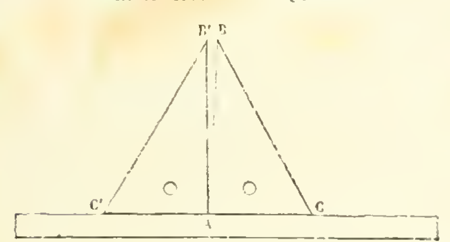


Fig. 2. — Équerre fausse.

10. **Compas.** — Il y a un grand choix à faire dans ces instruments. Un bon compas s'ouvre sans mollesse ni dureté; les pointes en sont fines, bien polies et coïncident exactement l'une avec l'autre; avec le compas à pointes sèches, on se munira d'un compas a branches de rechange, dans lequel l'une des branches est mobile et peut être remplacée par une deuxième branche portant soit un tire-ligne, soit un crayon.

11. **Rapporteur.** — On est convenu de diviser la circonférence en 360 parties ou degrés; une demi-circonférence contient donc 180 degrés, qu'on note ainsi : 180°; le quart de la circonference en contient 90 : c'est la mesure de l'angle droit; l'angle aigu renferme donc moins de 90° et l'angle obtus plus de 90°.

La mesure des angles est une opération assez délicate, et pour y arriver, on a imaginé beaucoup d'instruments, dont quelques-uns sont un peu compliqués; nous n'avons pas à nous en occuper ici : le plus simple et le plus utilement employé dans le dessin linéaire, c'est le *rapporteur* (fig. 3), qui n'est pas autre chose qu'un demi-cercle divisé en 180°; au-dessous de cette première division se trouve tracé un demi-cercle concentrique qui porte les divisions comprises entre 180 et 360°, de sorte qu'on peut mesurer tous les angles, depuis 0 jusqu'à 360°.

Les rapporteurs sont en cuivre ou en corne; en cuivre, ils salissent le papier, s'ils ne sont pas tenus avec une extrême propreté; en corne, ils ont l'inconvénient de se déformer; mais ce sont cependant ceux qui sont le plus généralement adoptés.

On comprend que l'instrument est d'autant plus exact que son diamètre est plus grand;

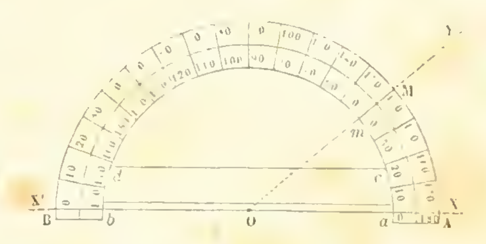


Fig. 3. — Le rapporteur.

la vérification de sa justesse consistera à diviser exactement en 180 parties une circonférence d'un plus grand diamètre, et à voir si les divisions correspondent exactement avec celles de l'instrument et particulièrement avec les dizaines.

12. A ces instruments on pourra ajouter, pour les tracés linéaires : 1° une *planche à dessin*, qu'on choisit d'une dimension appropriée à la grandeur des sujets à reproduire (50 à 60 centimètres de long sur 40 à 50 de large suffiront généralement); 2° des *punaises*, pointes fines, à tête de cuivre extrêmement plates, pour fixer le papier sur la planche; ces pointes gênent peu le mouvement des règles ou des équerres, et pour le genre de dessin qui nous occupe, il est inutile de coller le papier sur la planche, comme on doit le faire pour le lavis : 3° un *double décimètre*, sous-multiple du mètre; cet instrument doit être en buis : ceux qui sont en bois peint sont peut-être moins exacts; ils se salissent d'ailleurs facilement et souillent le papier; ils sont divisés en centimètres et en millimètres; un des côtés comporte en outre une division en demi-millimètres : mais elle sert assez peu, parce que l'œil en perçoit malaisément les lignes.

Enfin on se munira de *gomme* pour effacer les faux traits faits a la mine de plomb, et d'un *canif* à lame solide, avec une petite pierre pour en aiguiser la lame.

13. **Soins à donner aux instruments.** — Tous les instruments seront tenus en état constant de propreté, et dans un lieu parfaitement à l'abri du soleil et de l'humidité; sans cette précaution, ils saliront les mains et le papier, et se fausseront rapidement.

CHAPITRE II

TENUE. — ESQUISSE. — OMBRE. — CRAYONNAGE.

Position du carton, du corps, de la main, du modèle et de la copie. — Nécessité d'une reculée. — Esquisse. — Calque et report. — Modèle. — Ébauche des ombres. — Effet. — Crayonnage. — Par quel genre de crayon doit-on commencer l'enseignement du dessin ?

14. **Position du carton.** — On recommandera à l'élève de tenir son carton incliné légèrement, l'extrémité haute appuyée sur le bord d'une table, la partie basse reposant sur les genoux.

La main gauche maintient à la fois sur le carton la feuille de papier qui sert à la copie, et le sous-main qui garantit les parties sur lesquelles on ne dessine pas; quand on se servira d'une planche à dessin pour les tracés de perspective, le papier sera fixé par des punaises; mais comme les deux mains sont alors nécessaires au tracé des lignes, la planche doit reposer sur une table légèrement inclinée; on emploie même cette dernière position pour le dessin à main levée.

15. **Position du corps et de la main.** — L'élève se placera dans une position facile;

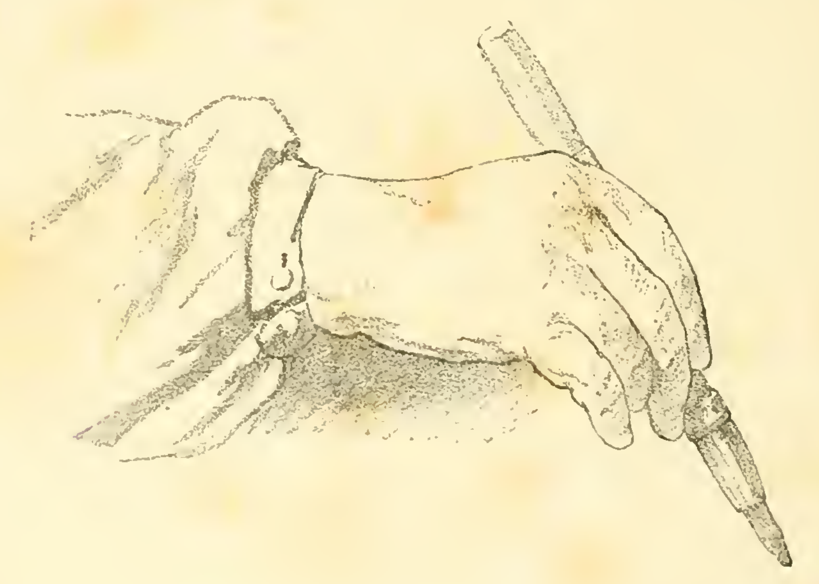


Fig. 4. — Tenue de la main.

toute gêne du corps alourdit la main et fatigue l'attention; le corps sera à peu près droit, et la tête légèrement rejetée en arrière, de manière à embrasser autant que possible, d'un seul coup d'œil, le modèle et la copie.

La position de la main pour le dessin est à peu de chose près celle de l'écriture : la voici fig. 4.

Cependant il est bon de remarquer que si la position de la plume est à peu près constante pour une même personne, il n'en est pas tout à fait de même pour le crayon, dont l'inclinaison se modifie suivant les effets qu'on veut obtenir. En général, on peut dire que le crayon doit être d'autant plus couché et sa pointe d'autant plus éloignée de l'extrémité des doigts, que les traits et les ombres à exécuter sont plus légers et plus larges.

16. **Position du modèle et de la copie.** — On place souvent les modèles à côté et à gauche du dessinateur : cette position est

défectueuse, parce qu'elle fausse les proportions relatives du modèle et de la copie. — Nous verrons plus loin, dans les notions usuelles de perspective, que suivant telle ou telle position, un objet subit ou ne subit pas de déformations dans son apparence; nous choisirons donc une position qui n'altérera pas les proportions relatives du modèle, et le placerons de front et verticalement devant les yeux de l'élève.

Dans les écoles spéciales de dessin, les modèles sont fixés dans des cadres verticaux disposés de manière à permettre le changement facile des lithographies, et placés comme nous venons de le dire.

Il faut éviter de tourner le papier, quelle que soit d'ailleurs la difficulté qu'on éprouve à exécuter un trait. — Cette recommandation n'est pas fondée sur une stérile discipline d'école, comme l'élève est porté à le croire, mais sur une nécessité pratique, dont il reconnait plus tard la justesse.

En effet, pour bien copier, il faut comparer, et la comparaison n'est possible qu'à la condition que modèle et copie soient dans la même position; or, s'il est possible de mettre un modèle lithographié dans une position qui permette toujours la comparaison avec la copie, il n'en est pas de même des objets que nous aurons à dessiner par la suite, et il est nécessaire d'habituer la main à manier le crayon dans tous les sens; c'est une gène très certainement, mais c'est une gène utile et qu'il importe de ne pas esquiver dès le début.

17. Nécessité d'une reculée pour bien comparer le modèle et la copie. — L'œil ne peut embrasser qu'une étendue limitée; mais cette étendue augmente avec l'éloignement; à quelques pas, nous ne pourrions voir un arbre de la racine au sommet; éloignons-nous, et ce n'est plus l'arbre seul, mais la plaine tout entière que nous embrasserons d'un seul regard.

D'un autre côté, nous verrons plus loin qu'un objet nous apparait sous une forme différente toutes les fois qu'il change de position par rapport à l'observateur, ou que l'observateur change de position par rapport a lui.

Pour que le dessinateur puisse comparer exactement la copie à l'original, il faut donc qu'il puisse embrasser d'un coup d'œil et le modèle et la copie; la puissance de la vue varie suivant les individus, mais on admet généralement que, pour bien voir une surface circulaire ayant un mètre de diamètre, il faut s'en tenir à une distance de deux mètres et demi à trois mètres.

Il n'est pas toujours possible au dessinateur de garder cette distance relative; mais alors il doit, de temps en temps, prendre une reculée suffisante pour faire les comparaisons et juger des effets.

En tout cas, le maître veillera à ce que l'élève n'ait pas la tête trop rapprochée de la copie; cette position fatigue la vue et force le dessinateur à se préoccuper des détails au détriment de l'ensemble.

18. Mise en place. Esquisse. — Avant de commencer une copie, l'élève regardera attentivement le modèle, pour en saisir les masses principales et le mouvement général des lignes, qu'il comparera à des lignes connues; les arêtes de la feuille de papier peuvent être considérées comme des horizontales et des verticales; elles lui serviront de premier terme de comparaison.

Cet examen attentif a pour but de fixer en quelque sorte dans les yeux l'impression de l'original, afin de permettre de reporter sur la copie des lignes sommaires qui expriment des masses semblables a celles du modèle; ce ne sont d'abord que des lignes brisées, des figures presque géométriques, sans application directe des formes précises; mais dans cette première ébauche de l'esquisse, l'œil doit retrouver une idée générale de l'ensemble, ce qui ne saurait exister qu'à la condition que chacune des masses prenne dans la copie la position qu'elle a dans l'original.

On indique ensuite les contours des objets par des traits légers, dans lesquels on se rapproche de plus en plus des formes cherchées; ces opérations préliminaires seront faites avec le plus grand soin, parce que l'exactitude de toute la copie en dépend; les traits en seront aussi légers que possible, parce qu'ils sont destinés à disparaître.

Dans ce premier travail, qui prend le nom de MISE EN PLACE, les traits qui déterminent les contours ont pris souvent une largeur exagérée; mais, dans cette largeur exagérée, l'œil perçoit facilement la ligne définitive; le fusain s'efface avec un revers de gant; le crayon de mine de plomb, avec un peu de mie de pain d'abord, avec de la gomme ensuite; on emploie, suivant les circonstances, l'un ou l'autre de ces moyens, mais en ayant soin de ne pas faire disparaître le trait primitif; ce trait sert en effet de guide pour dessiner l'ESQUISSE qu'on trace au début très légère, plus forte ensuite, quand on s'est bien assuré de l'exactitude de l'ensemble et des détails; enfin les traits de force font pressentir les effets de lumière et d'ombre (fig. 5).

19. Calque et report. — Une esquisse est une chose délicate, qui ne doit jamais être traitée à la légère; un bon dessinateur ne l'obtient pas du premier jet, et l'on comprend facilement qu'un élève n'y arrive que lentement et par une série de tâtonnements

et de retouches; il en résulte que le papier est souvent fatigué; la gomme, la mie de pain usent et graissent le papier, qui devient pelucheux ou luisant. Dans le premier cas, le crayon s'accroche aux aspérités du papier et donne des ombres dures et irrégulières; dans le second, le crayon ne prend pas, ou prend inégalement et sèchement.

Plutôt que de s'exposer à faire une ombre dans ces conditions, il est bien préférable de calquer l'esquisse, et de la reporter sur un autre papier; chacun connaît cette opération et nous nous bornerons à dire que, le calque fait, on se sert, pour le transporter, d'un papier mince préparé à la mine de plomb ou à la sanguine; le côté préparé est appliqué sur

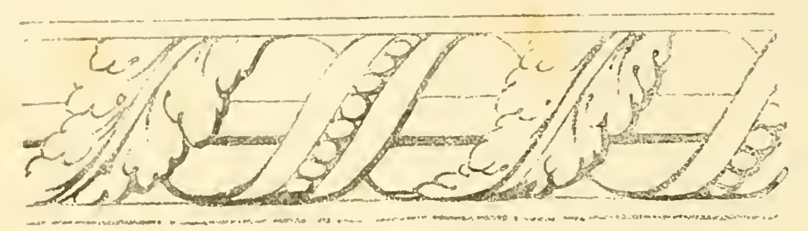


Fig. 5. — L'esquisse.

la nouvelle feuille de papier, le calque mis par-dessus et fixé par un moyen quelconque, gomme liquide, colle à bouche ou punaise; on repasse les traits avec un crayon dur. Mais comme ce report s'efface très légèrement, on reprendra les traits au crayon ordinaire, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut (18). — Le papier préparé sert pendant longtemps; l'élève peut le préparer lui-même en frottant fortement une feuille de papier avec un crayon très tendre.

N'oublions pas que *calquer n'est pas dessiner*, et que s'il est permis à l'élève de reporter, au moyen du décalque, une esquisse *faite par lui*, il doit être absolument interdit, dans une école, de calquer un modèle pour éviter d'en faire l'esquisse.

20. **Le relief ou modelé.** — L'esquisse serait insuffisante pour rendre sensible la forme des corps: il faut y ajouter les *ombres*, qui seules peuvent déterminer le *relief* et le *modelé*, c'est-à-dire la forme même du corps.

21. **Ébauche des ombres.** — On procédera pour l'ombre comme pour l'esquisse, c'est-à-dire qu'on indiquera légèrement les grandes masses; les détails et les fonds viendront ensuite, et l'on obtiendra ainsi une première ébauche de l'effet d'ensemble, et une idée générale de la répartition de l'ombre et de la lumière (fig. 6).

22. **L'effet** vient ensuite (fig. 7). C'est l'application la plus vigoureuse des ombres; elles complètent le relief, et leur intensité se modifie suivant diverses circonstances qui dépendent du corps lui-même, du milieu dans lequel il est placé, de la lumière qui l'éclaire, de diverses conditions enfin que nous examinerons plus loin (142).

On examinera enfin en dernier lieu si les ombres ont entre elles les mêmes rapports de



Fig. 6. — Ébauche des ombres.

légèreté ou de vigueur, et on fera les retouches nécessaires pour donner à l'ensemble la tonalité et l'harmonie du modèle.

23. **Le crayonnage.** — Nous avons parlé des *ombres* en général, nous allons en examiner les modes d'exécution. Existe-t-il une règle particulière qui puisse guider d'une manière sûre le dessinateur ou l'élève? Non, et nous montrerons que le CRAYONNAGE, moyen pratique d'exprimer une ombre, c'est-à-dire un relief, n'est qu'une représentation un peu arbitraire et convenue, dans laquelle chacun

apporte une pratique plus ou moins habile et un tempérament particulier, ce qu'en termes de métier on appelle la *main*, la *manière* ou la *touche* de l'artiste.

Dans la nature, les objets se distinguent clairement les uns des autres, sans que les contours soient délimités par des lignes précises, sans que les ombres soient accusées par des traits, et nous en avons une assez exacte interprétation dans les produits de la photographie, si admirable dans la reproduction de la pierre ou du marbre, si impuissante cependant dans la représentation de la vie même végétale. Ici toutes les ombres sont fondues, leur intensité varie à l'infini; mais le mode est toujours le même, en ce sens que la lumière et l'ombre sont toujours interprétées de la même manière par des tons parfaitement fondus, mais où manquent le mouvement et la vie. Notre figure 8 peut en donner une notion assez juste. Comparons-la à cette deuxième tête (fig. 9), où les ombres naturelles sont remplacées par des traits librement exécutés, et l'on comprendra combien un dessinateur habile peut communiquer de vie à son coup de crayon en le dégageant d'une imitation servile.

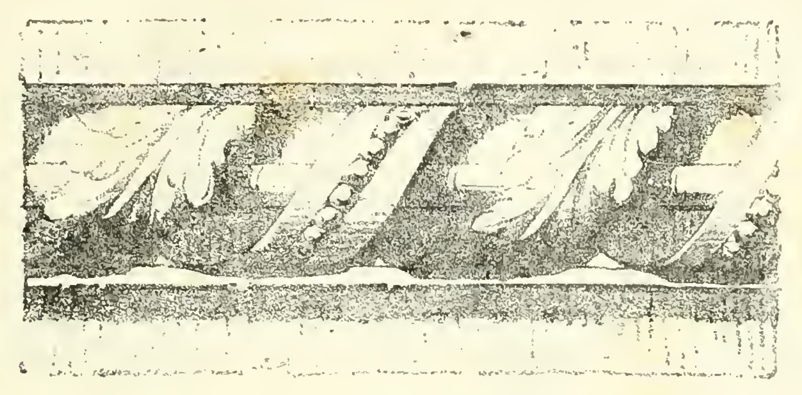


Fig. 7. — L'effet.

Le dessin est pauvre dans ses moyens d'action : du papier et un crayon : il ne dispose de rien autre chose. Rendre avec ces seuls instruments la variété infinie des tons et des nuances est chose à peu près impossible. Fondre les ombres comme la nature nous les présente, entraîne à des longueurs excessives qu'il importe d'éviter.

OMBRES FONDUES.

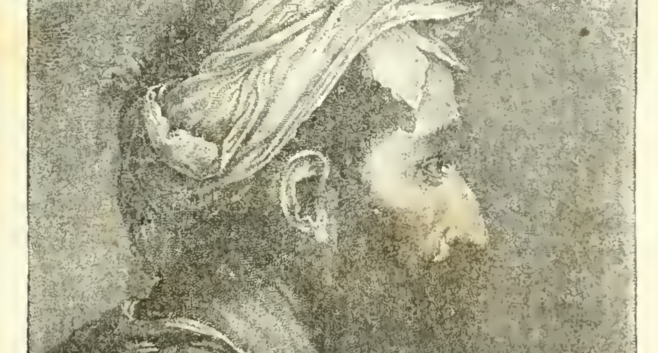


Fig. 8. — Imitation des ombres naturelles.

Le dessin est donc amené à élaguer, dans

son interprétation, les nuances trop délicates qu'il serait impuissant à rendre sans un travail exagéré; et comme il n'a pas la ressource de la couleur et des effets produits par transparence de l'air, il arrête fermement les contours afin de faire bien distinguer les formes naturelles des corps, il accuse fortement les oppositions d'ombre et de lumière, s'attache aux masses plus qu'aux détails, et s'efforce de traduire simplement et rapidement les effets que la nature nous montre sous des aspects divers, mais en teintes toujours fondues.

PORTRAIT PAR VAN DICK.



FIG. 9. — Interprétation des ombres par le crayonnage.

C'est là l'objet du CRAYONNAGE, qui est exécuté soit avec le crayon de mine de plomb, soit avec le crayon noir, suivant les habitudes du dessinateur, le genre et la nature du sujet. Il n'y a rien de bien absolu à cet égard ; cependant chacun de ces crayons comporte à la fois des qualités et des défauts, qui l'ont fait adopter spécialement dans certains genres, comme nous le verrons plus bas (24).

Quel que soit d'ailleurs le crayon employé, le crayonnage varie comme le sujet, l'effet cherché, la personne qui l'exécute; teintes unies, simples ou mélangées de traits horizontaux, verticaux, obliques, réguliers ou irréguliers, hachures droites ou courbes, tous les modes sont bons qui accusent le relief du corps, font valoir les effets de lumière, la disposition et le mouvement des objets représentés.

Le crayonnage de la figure ne sera pas le même que celui du dessin de genre ou de paysage : l'un sera sobre dans son expression et tendra surtout à exprimer le modelé des formes, les tensions des muscles, les lignes de la charpente osseuse; l'autre, plus libre dans son allure, cherchera à exprimer la vie mouvementée du feuillage, l'enchevêtrement des herbes, les accidents imprévus du terrain (fig. 10 et 11).

Le but pour tous est le même, mais le moyen est différent. Le crayonnage est l'écriture du dessin ; on reconnaît au coup de crayon le dessinateur comme à l'écriture la personne ; on pourrait presque dire qu'on y reconnaît le caractère ; car le crayonnage est sobre ou exubérant, timide ou hardi, moelleux, brillant ou vigoureux, je dirais presque intelligent ou spirituel, suivant la nature, le caractère ou le tempérament de l'artiste.

Bien crayonner est difficile et ne s'acquiert qu'à la longue. L'élève, dans ses essais, n'est pas maître de sa main; il cherche un trait léger, il fait mou et incertain ; la ligne vigoureuse du modèle devient charbonnée dans la copie ; ses ombres sont maigres ou empâtées : c'est qu'il a, en effet, en commençant, à surmonter des difficultés de diverses natures : le coup de crayon, c'est-à-dire le tour de main, le métier proprement dit, c'est ce qu'il cherche tout d'abord et qui lui échappe, parce qu'il faut là comme ailleurs un certain apprentissage ; il y viendra peu à peu, et s'étonnera un jour de réussir, tout d'un coup et sans effort, là où il avait échoué jusqu'alors.

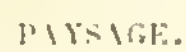
L'élève doit donc se rassurer en présence de ses efforts d'abord stériles. Qu'il n'oublie pas qu'il n'est pas de dessinateur qui ne sache crayonner avec une certaine habileté, tandis que beaucoup de personnes très habiles à crayonner une copie ne savent pas le premier mot du dessin ; le crayonnage viendra quand même ; nous désirons seulement que le dessin vienne aussi vite.

Mode de fixation du crayonnage. — Le frottement du crayon noir ou de la mine de plomb ne détermine sur le papier qu'une adhérence incomplète, et les finesses du dessin sont les parties qui tendent à disparaître les premières, parce que ce sont celles où le crayonnage a été le plus léger.

Pour fixer toutes les particules de noir, il suffit de tremper le dessin dans un liquide qui contienne un principe onctueux et collant. Les marchands de couleurs et de crayons vendent des *fixatifs* qui peuvent être utilisés avec avantage pour la mine de plomb et le crayon noir; mais il y en a un qui est simple et économique, bien que peut-être inférieur à ces derniers et qu'à ce titre nous re-

commanderons : c'est le lait légèrement étendu d'eau ; on procédera comme il suit :

Si le dessin est petit, une assiette suffira : s'il est trop grand, prendre une feuille de papier un peu fort qu'on relève sur les bords et qui sert de récipient ; y verser du lait sur la hauteur d'un centimètre environ ; faire glisser la feuille de papier dans le liquide, l'égoutter


PAYSAGE.

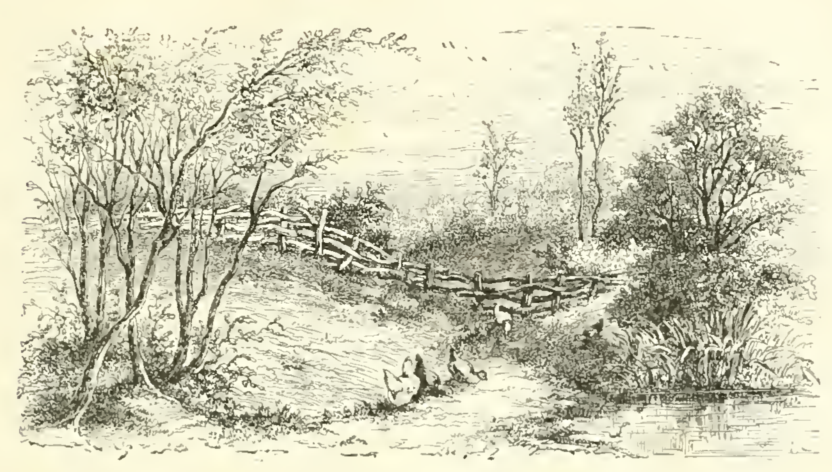


Fig. 10. — Crayonnage libre.

pendant quelques instants et la faire sécher en l'étendant à plat ; le procédé s'applique aux deux crayons.

Si le lait n'était pas écrémé, il graisserait sensiblement le papier et laisserait sur le crayonnage une trace blanchâtre : dans ce

DESSIN DE GENRE.



Fig. 11. — Crayonnage libre.

cas, il faudrait, avant que la feuille fût sèche, la glisser dans un bain d'eau pure ; lorsqu'après le séchage le papier est fripé, on le mouille légèrement par derrière avec une éponge et on le fait sécher sous presse.

Nous ajouterons que les fixatifs font en gé-

néral disparaître les reflets métalliques de la mine de plomb; mais par contre, ils enlèvent au crayon une partie de sa vivacité; c'est la raison pour laquelle beaucoup de dessinateurs en proscrivent l'emploi, et se bornent à éviter autant que possible tout frottement au dessin en mettant par-dessus une feuille de papier mince et souple.

24. **Par quel genre de crayon doit-on commencer l'enseignement du dessin ?** — En général, les écoles spéciales de dessin ont adopté le crayon noir pour la figure, l'ornement ou les fleurs, et ont réservé la mine de plomb pour le paysage et les petits dessins de genre. Dans les écoles professionnelles, où le dessin industriel est presque exclusivement enseigné, on a éliminé en général le crayon noir; le crayon de mine de plomb, dans ses numéros les plus durs, a été réservé pour les esquisses seules, parce qu'il permet des traits fins et faciles à effacer. Quant aux ombres, elles sont obtenues, soit par une série de traits parallèles exécutés au tire-ligne, soit par un lavis au pinceau rendu plus ou moins foncé au moyen d'une superposition de teintes plates d'encre de Chine délayée dans l'eau.

Le mode adopté par les écoles professionnelles a une raison d'être parfaitement logique, puisque c'est le genre spécial de dessin appliqué dans les arts industriels. Quant aux écoles ordinaires de dessin, le crayon qu'on met dans la main du commençant dépend surtout du modèle.

Il convient cependant de tenir compte de la difficulté relative de leur maniement; le crayon noir est certainement supérieur dans ses effets qui sont plus larges et plus vigoureux; mais il est d'un emploi plus difficile que la mine de plomb; il se taille avec une certaine difficulté, salit les mains et le papier, si on ne prend pas beaucoup de précautions; en un mot, il exige une main plus légère et plus sûre, et son usage peut-être trop généralisé a, croyons-nous, dégoûté plus d'élèves qu'il n'en a formé; enfin il ne s'applique guère qu'à des dessins d'une certaine dimension, qui sortent, en général, de l'enseignement très élémentaire dont nous nous occupons ici.

A tous ces titres nous conseillerons en commençant l'emploi du crayon de mine de plomb, qui seul, d'ailleurs, peut s'appliquer aux tracés de perspective usuelle dont nous allons bientôt reconnaître l'absolue nécessité, et nous réserverons le crayon noir pour la *figure* que nous étudierons plus tard.



CHAPITRE III

LES LIGNES ET LES ANGLES.

Points et lignes : droites, verticales, horizontales, obliques, courbes, brisées, mixtes. — Tracé des perpendiculaires. — Tracé des parallèles. — Les angles : aigus, obtus, droits. — Mesure des angles. — Application des lignes et des angles.

25. Un des meilleurs procédés qu'on puisse employer pour intéresser promptement, non pas un écolier seulement, mais tous ceux qui assistent à un cours, tous les enfants d'une classe, c'est de tracer en grand sur le tableau noir les traits qui sont indiqués ici, de manière que celui qui va exécuter lui-même tout à l'heure voie exécuter auparavant. Le modèle apparaît alors progressivement dans tous ses détails, au fur et à mesure des besoins. Le professeur appelle l'attention de ses auditeurs sur des points précis; il tient en éveil la curiosité et provoque l'émulation par des explications, des interrogations à l'un ou à l'autre. L'élève arrive ainsi, avec peu de fatigue, presque sans se douter du chemin qu'on lui fait faire, à recevoir par les yeux et par les oreilles les leçons qu'on lui donne. Il a l'image et la parole.

Nous n'embarrasserons pas notre marche par des définitions scientifiques; en 1867, dans une conférence, une personne célèbre par sa compétence en matière d'enseignement élémentaire[1], présentait sous leur vrai jour ces arrangements de mots abstraits : « Un enfant ne comprendra jamais la ligne abstraite, le point abstrait, le point, qui est la négation la plus absolue ! ni longueur, ni largeur, ni épaisseur, c'est-à-dire *rien du tout*. Comment voulez-vous qu'un enfant comprenne *rien du tout ?*

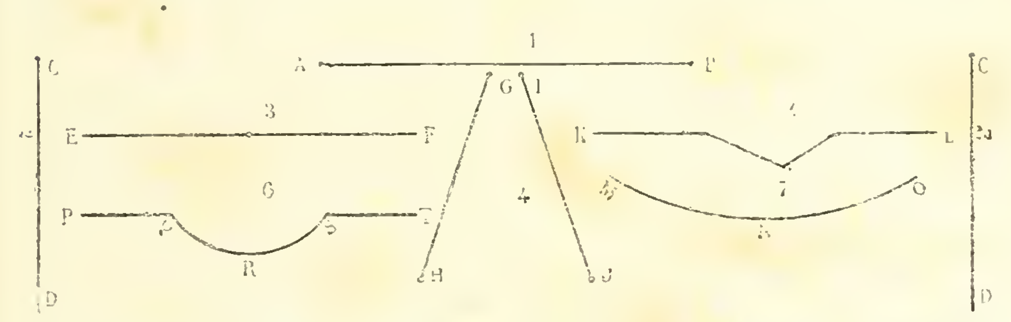


Fig. 12. — Les lignes. — 1, ligne droite, — 2, ligne verticale, — 3, ligne horizontale, — 4, ligne oblique, — 5, ligne brisée, — 6, ligne mixte, — 7, ligne courbe.

Et quand vous lui dites qu'une ligne est une suite de points, comment voulez-vous qu'il comprenne une suite de *rien du tout ?*

« Cela est pur grimoire pour les intelligences de cet âge. »

Le maître montrera le point et la ligne à l'aide des objets solides, tels que le cube : la ligne à la rencontre de deux surfaces; le point à la rencontre de deux lignes. Ces notions pratiques suffisent à notre cours.

26. **Points et lignes**. — Voici ce qu'on appelle un POINT : (.)

Voici une LIGNE AB : on l'appelle droite parce qu'on est convenu d'appeler DROITE ou LIGNE DROITE, une ligne tendue comme un fil entre deux points (fig. 12); c'est le plus court chemin d'un point à un autre.

Si nous regardons tomber un objet pesant, comme une pierre, nous lui voyons prendre en descendant une direction qu'on appelle la direction *verticale*; une LIGNE VERTICALE CD est celle qui suit cette direction. On a imaginé, pour reconnaître cette direction, un petit appareil fort simple : c'est une boule de

1. Madame Pape-Carpentier.

métal suspendue au bout d'un fil. Quand on abandonne le fil à lui-même, il présente une *ligne verticale*.

Il y a une autre ligne EF, dont la direction est opposée à la précédente : on l'appelle HORIZONTALE, parce que la ligne qui, à l'*horizon*, sépare le ciel de la terre, suit précisément cette direction ; la surface de l'eau tranquille est *horizontale*[1].

Les lignes qui ne sont ni verticales ni horizontales s'appellent OBLIQUES. Telles sont, dans notre figure 12, les lignes G H, I J.

On appelle LIGNES COURBES, les lignes qui ne sont ni droites ni composées de lignes droites, comme MNO (7) et LIGNES BRISÉES, celles qui sont composées de lignes droites dirigées en différents sens (5).

Enfin les LIGNES MIXTES telles que PQRST (6) sont formées de lignes droites et de lignes courbes.

Deux ou plusieurs lignes sont *parallèles*, quand elles courent dans le même sens, en restant toujours également éloignées l'une de l'autre. Toutes les verticales sont toujours parallèles l'une à l'autre ; il en est de même des horizontales, et nous donnons ici (fig. 13) une série de lignes parallèles, horizontales, et obliques, que l'élève s'étudiera à tracer et à diviser en parties ou proportionnelles.

27. Un des objets les plus importants du dessin, c'est d'habituer les yeux à voir, à mesurer, à apprécier les distances. « Mettre le compas dans les yeux ; » l'expression est vulgaire, sans doute : on ne saurait cependant s'en préoccuper trop vite.

Voir et rendre ce qu'on voit, là est tout le dessin.

La division des lignes en plusieurs parties, est un des meilleurs exercices auxquels l'enfant puisse être accoutumé de bonne heure. Voici (fig. 14) deux droites et deux courbes régulières, deux arcs de cercle ; faites-les séparer d'abord par la moitié : que l'une des moitiés soit partagée ensuite en autant de parties égales que vous imaginerez ; vérifiez-en l'exactitude et rectifiez-les.

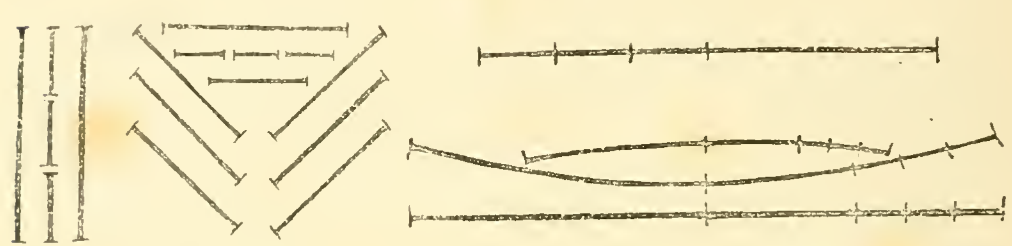


Fig. 13. — Les parallèles.

Fig. 14. — Division des lignes en parties égales ou proportionnelles.

Dans le dessin à main levée, toutes les figures seront dessinées sans le secours d'aucun instrument, et le maître doit même veiller attentivemeet pour détourner l'élève d'une tendance naturelle à échapper au tâtonnement, en prenant des mesures ou s'aidant du compas et de la règle.

Mais dans nos esquisses de perspective usuelle, l'exactitude ne peut être obtenue qu'à l'aide des instruments, et nous allons immédiatement donner le tracé rigoureux des perpendiculaires et des parallèles.

28. **Tracé des perpendiculaires.** — On trace les perpendiculaires au moyen du compas ou de l'équerre.

[1] Il s'en faut que dans l'ensemble elle le soit réellement, puisque la ligne que présente la surface des eaux tranquilles est un arc de la courbure terrestre. On sait qu'en raison de cette courbure, nous n'apercevons à distance sur la mer que la partie supérieure d'un vaisseau qui arrive en vue.

TRACÉ AU COMPAS.

1° *Du point* O, *élever une perpendiculaire sur* AB (fig. 15).

Du point O, prendre deux distances égales OA, OB ; des points A et B, avec une ouverture de compas plus grande que la moitié de AB, tracer deux arcs de cercle qui se coupent en C.

CO est la perpendiculaire cherchée.

2° *Du point* O, *abaisser une perpendiculaire sur* EF (16).

Du point O, avec une ouverture de compas OF, décrire l'arc de cercle EEF ; des points E et F, avec la même ouverture de compas, tracer, au-dessus et au-dessous de la ligne EF, quatre arcs de cercle, qui se couperont deux à deux aux points O et G.

OG est la perpendiculaire cherchée.

Ces deux méthodes sont basées sur ce principe géométrique, que tout point également distant des extrémités d'une droite appartient à la perpendiculaire élevée sur le milieu de cette droite. — On peut toujours considérer deux points pris sur une droite comme les extrémités de cette partie de droite.

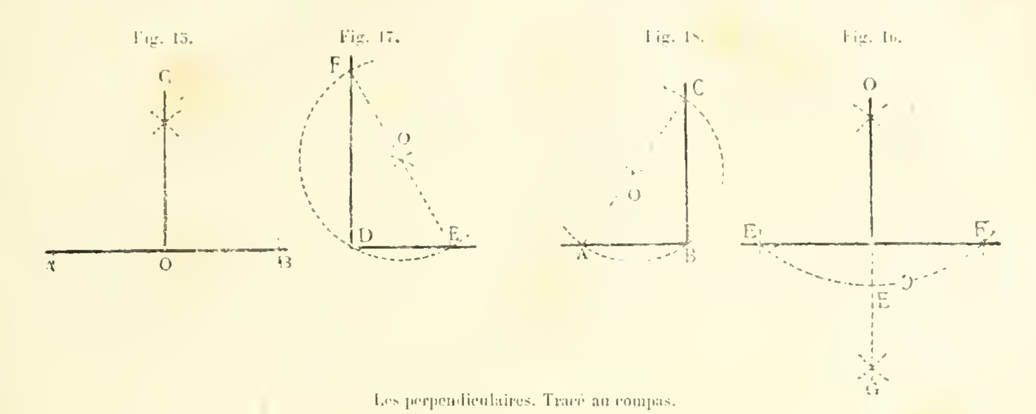
3° A *l'extrémité d'une droite élever une perpendiculaire.*

1re méthode (fig. 17). Du point D, prendre une longueur DE, et de chacun des points D et E, décrire deux arcs de cercle qui se coupent en O; prolonger EO d'une quantité égale OF; du point O comme centre, décrire l'arc FDE.

Enfin, abaisser FD, qui est la perpendiculaire cherchée.

2e méthode (fig. 18). Prendre à volonté un point O extérieur à AB et, avec un rayon OB, décrire une portion de circonférence ABC; par le point d'intersection A, mener le diamètre AOC et abaisser CB, qui est la perpendiculaire cherchée.

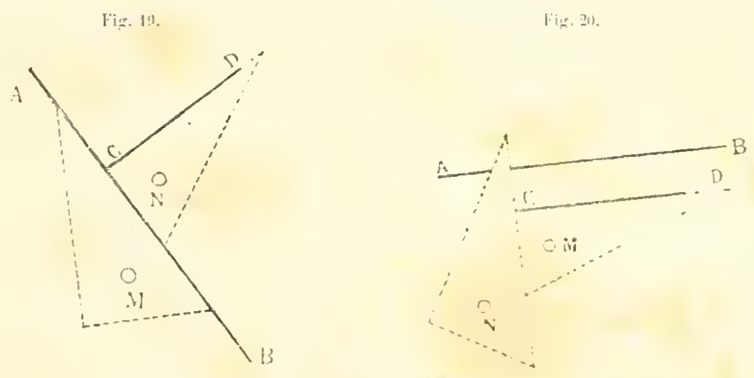
Ces deux variantes sont basées sur ce principe que tout angle dont le sommet touche



Les perpendiculaires. Tracé au compas.

à la circonférence, pendant que les deux côtés aboutissent aux deux extrémités du même diamètre, sont des angles droits.

Tracé a l'équerre — Les méthodes que nous venons d'indiquer sont rigoureuses, et ce sont celles qui doivent être employées, soit pour les explications au tableau, où l'équerre est d'un emploi peu commode, soit sur le papier pour les lignes qui servent de point de départ. Pour les autres on se sert de deux équerres (fig. 19). Un côté de la première coïncide avec la ligne AB; la deuxième équerre glisse contre ce même côté jusqu'à ce qu'elle atteigne le point C où il s'agit d'élever une perpendiculaire; il suffit alors de tracer la ligne CD. Pour abaisser une per-



Les perpendiculaires et les parallèles. Tracé à l'équerre.

pendiculaire, on procède de la même façon.

29. **Tracé des parallèles.** — On les trace comme les perpendiculaires, au moyen du compas et des équerres.

La construction des parallèles est basée, soit sur l'équidistance des lignes entre elles, soit sur ce principe géométrique, que deux lignes perpendiculaires à une troisième sont parallèles entre elles.

Tracer une parallèle à AB (fig. 21).

Du point O pris arbitrairement comme centre, décrire une demi-circonférence; des points A et B, avec une même ouverture de compas, couper cette demi-circonférence aux points C et D, et joindre les deux points d'intersection : CD est parallèle à AB.

On emploie souvent la méthode suivante (fig. 22) :

Sur la ligne AB, élever deux perpendiculaires ; des points A et B, porter sur ces perpendiculaires des distances égales AC, BD ; CE, BF : les deux lignes CD, EF sont parallèles à AB.

Le tracé à l'équerre est encore plus expéditif ; son exactitude dépend de la justesse des équerres.

Dans ce tracé, on fera coïncider le côté CD de l'équerre M avec AB, la deuxième

Fig. 21.

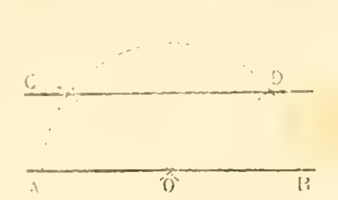
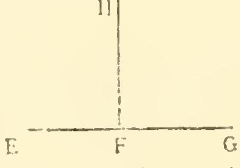


Fig. 22.

Les parallèles. Tracé au compas.

équerre N étant appuyée contre le petit côté de la première équerre (fig. 20), et il suffira ensuite de faire glisser la première équerre M sur la deuxième, qui reste fixe ; toutes les lignes tracées le long du côté CD seront les parallèles à AB.

30. Les angles. — Toute ligne qui en rencontre une autre forme avec elle deux angles : si les deux angles sont inégaux, le plus petit prend le nom d'ANGLE AIGU, le plus grand le nom d'ANGLE OBTUS (fig. 23). ABC est un *angle obtus*, CBD est un *angle aigu*.



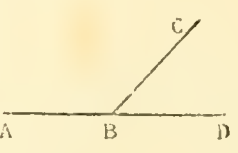


Fig. 23. — Les angles. Angles aigu, obtus, droit.

Si les deux angles sont égaux, les lignes sont perpendiculaires l'une à l'autre, et les lignes EG, HF déterminent deux angles égaux.

31. Mesure des angles. — La grandeur des angles dépend de l'écartement des côtés au sommet, et non de la longueur des côtés : l'angle A est plus grand que l'angle B (fig. 25).

On les mesure au moyen du rapporteur : nos lecteurs connaissent déjà cet instrument (11).

Deux lignes qui se coupent et sont perpendiculaires l'une à l'autre forment quatre angles droits qui ont chacun 90°, ensemble 360° : si du point O on trace une circonférence quelconque, et qu'on la divise en 360 parties

Fig. 25.

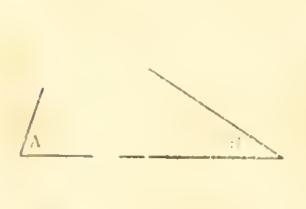
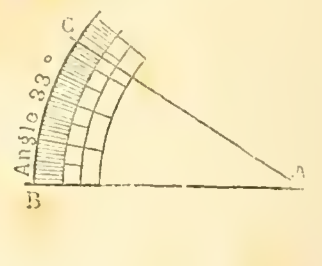


Fig. 24.



Fig. 26.



Mesure des angles.

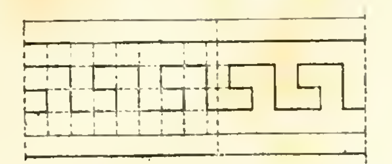
égales, elle pourra servir à mesurer la grandeur relative des angles (fig. 24).

Le rapporteur n'est pas autre chose ; on le réduit à une demi-circonférence pour plus de commodité : en appliquant l'instrument comme nous l'indiquons à notre figure 26, on reconnaît que l'angle CAB a 33°.

Pour faire mieux comprendre la nature et l'emploi de ces lignes, nous les appliquons ici à deux ornements extrêmement simples,

empruntés à l'art grec et à l'architecture du moyen âge (fig. 27.)

32. **Pl. 1.** — L'élève copiera ces lignes à main levée, sans le secours de la règle ni du compas; les traits sont larges et épais, précis plutôt que durs; mais qu'on ne s'y trompe pas, le plus souvent ils ne sont pas obtenus d'un seul jet. On s'y reprend à plusieurs coups; on nourrit le trait, suivant l'expression adoptée, en y revenant successivement jusqu'à ce qu'il ait pris l'ampleur et la régularité du modèle.



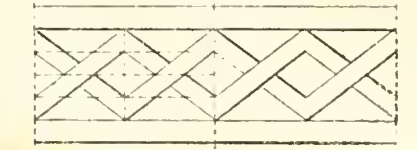


Fig. 27. — Application des angles à l'ornement.



CHAPITRE IV

FIGURES PLANES ET SOLIDES.

Triangle. — Carré. — Rectangle. — Polygone. — Circonférence. — Ovale. — Ove. — Spirale. — Cube. — Pyramide. — Cône. — Cylindre. — Sphère. — Notions sur les ombres des solides. — Crayonnage des ombres. — Utilité des solides en relief. — Nécessité d'avoir quelque connaissance de perspective.

33. **Figures planes.** — On appelle **triangle** une figure composée de *trois angles* et de *trois côtés* qui se joignent bout à bout. On dit le triangle **équilatéral**, si les *trois* côtés sont égaux; **isocèle**, si *deux* seulement des côtés sont égaux; **scalène**, si *tous* les côtés sont *inégaux*; **rectangle**, si l'un des angles est droit, quelle que soit d'ailleurs la relation entre les côtés (fig. 28).

34. La figure qui est formée de quatre côtés égaux et de quatre angles égaux et droits, prend le nom de **carré** (fig. 29).

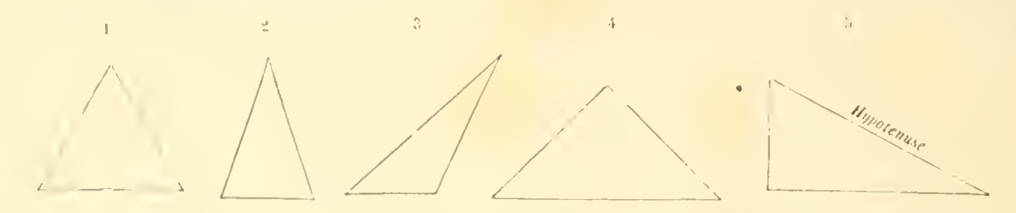


Fig. 28. — Triangles. — 1, triangle équilatéral, — 2, triangle isocèle, — 3, triangle scalène, — 4-5, triangles rectangles.

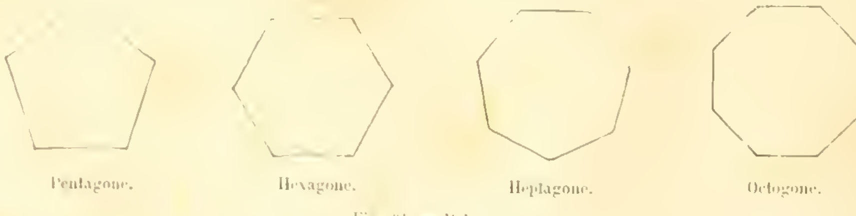
35. Le **rectangle** est, comme le *carré*, formé de quatre angles droits, mais il en diffère en ce que les côtés sont *égaux deux à deux seulement* (fig. 30); si l'on coupe un *carré* ou un *rectangle* dans sa plus grande longueur par une ligne transversale, on le décompose en deux triangles rectangles égaux, et la ligne transversale prend le nom de *diagonale*.



Fig. 29. — Carré. Fig. 30. — Rectangle.

36. Voici d'autres figures composées d'un certain nombre de lignes droites brisées; on les appelle **polygones**, de deux mots grecs qui signifient : *à plusieurs côtés*; le triangle est le plus simple des polygones; le carré vient après, et nous montrons ici (fig. 31) un *pentagone*, un *hexagone*, un *heptagone* et un *octogone*, c'est-à-dire des polygones à cinq, à six, à sept et à huit côtés.

Nous pourrions multiplier ces exemples de polygones; mais ces diverses figures ne diffèrent guère entre elles que par le nombre des côtés, et elles ne nous paraissent pas essentielles à l'étude que nous nous propo-



Pentagone. Hexagone. Heptagone. Octogone.

Fig. 31. — Polygones.

sons ; on les trouvera d'ailleurs dans toutes les géométries, ou dans les cours de dessin linéaire ; nous donnerons seulement une petite application de polygones dans un cartouche (fig. 32), où un rectangle contient un polygone

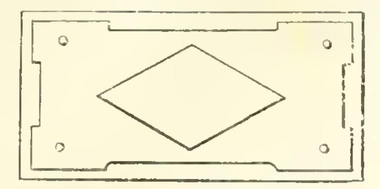


Fig. 32. — Rectangle et losange.

composé d'angles rentrants et sortants, et un *losange*, autre polygone dont les angles ne sont pas droits et dont les quatre côtés sont égaux et parallèles deux à deux.

37. **Pl. 2.** — Les figures élémentaires que nous intercalons dans le texte sont en général indiquées au trait seulement pour qu'elles soient plus claires ; quant aux applications, la plus grande partie en est interprétée plus librement ; il en est de même des modèles lithographiés où nous traduisons le tracé exact en dessin à main levée au moyen de traits larges et épais et plus ou moins vigoureux, suivant la position des lignes par rapport à l'ombre et à la lumière.

Quelques feuilles de plantes nous donneront une nouvelle application naturelle des polygones. L'esquisse en sera ébauchée comme nous l'avons indiqué précédemment (18), arrêtée par une ligne ferme et souple, et complétée par des traits de force du côté opposé à la lumière.

38. La **circonférence** est une courbe fermée dont tous les points sont à égale distance d'un point intérieur qui est le *centre* (fig. 33) ; on la trace généralement au compas, seul moyen de l'avoir parfaitement régulière.

39. **L'ovale** est une courbe à quatre centres symétriques deux à deux (fig. 34 et 35).

40. **L'ove** est également une courbe à quatre centres, mais disposés dans un autre ordre que l'*ovale* ; nous en avons vu des applications dans notre figure 7 ; dans le tracé que nous montrons sur la figure 36, on voit que le point O sert de centre au demi-cercle AMB ; chacun des points A et B est ensuite le centre des deux arcs AE, BD ; enfin l'intersection C est le centre de l'arc DNE qui complète la figure.

41. La **spirale** (fig. 37) est une autre

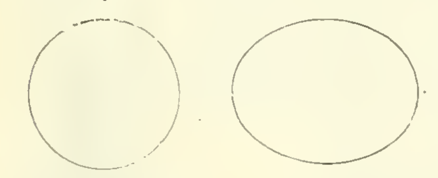


Fig. 33. — Circonférence. Fig. 34. — Ovale.

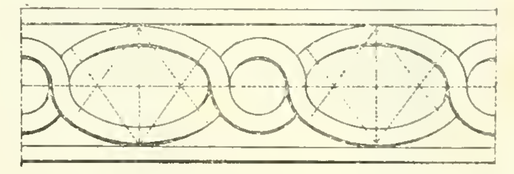


Fig. 35. — Cercle et ovale.

courbe régulière, dont les rayons augmentent tous les quarts de révolution d'une longueur constante, qui est égale au côté du

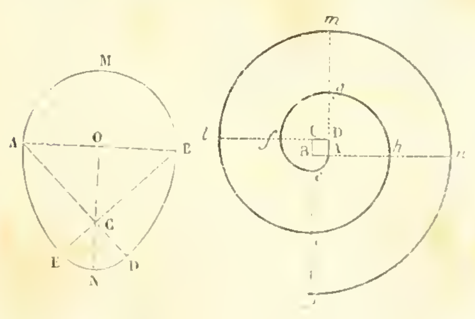


Fig. 36. — Ove. Fig. 37. — Spirale.

carré placé au centre de la figure. Ainsi, le premier rayon est BA pour l'arc A*e* ; le deuxième rayon C*e* pour l'arc *ef* ; le troisième rayon D*f* pour l'arc *fg* ; le quatrième rayon A*g*, pour l'arc *gh*, et ainsi de suite pour chacun des arcs *hi*, *il*, *lm*, *mn*, *np*.

42. Dans le dessin ordinaire, les courbes sont, nous l'avons déjà dit, tracées sans le secours d'aucun instrument ; nous avons cependant cru utile de les esquisser exactement, afin d'en permettre la construction rigoureuse, comme terme de comparaison pour le dessin à main levée.

Nous n'avons mentionné que celles des courbes régulières qui sont le plus fréquemment employées, et nous en omettons à dessin quelques autres moins utiles ; n'oublions pas, d'ailleurs, que s'il est nécessaire d'avoir une certaine pratique de ces courbes régulières, nous trouverons dans le genre de dessin qui nous occupe, un bien plus grand nombre de courbes indéterminées, dans lesquelles le dessinateur n'est guidé que par le coup d'œil et le goût naturel. Telles sont ces lignes si variées qu'on rencontre dans l'ornement ar-

chitectural, la végétation, la figure humaine, etc. (fig. 38, 39, 40).

43. **Pl. 3.** — Ce modèle comporte des courbes régulières qui seront interprétées en dessin à main levée ; nous y joignons un exemple des courbes indéterminées appliquées à l'ornement.

Les recommandations que nous avons faites pour les deux planches précédentes s'appliquent également à la troisième ; nous rappellerons que la feuille de papier de la copie ne sera pas tournée pour faciliter l'exécution des courbes ; il y a là une petite gêne en même temps qu'une assez sérieuse difficulté pour le commençant ; mais l'élève doit s'étudier à les surmonter pour acquérir peu à peu la pratique du crayonnage dans toutes les positions de la main.

FEUILLE D'ACANTHE.

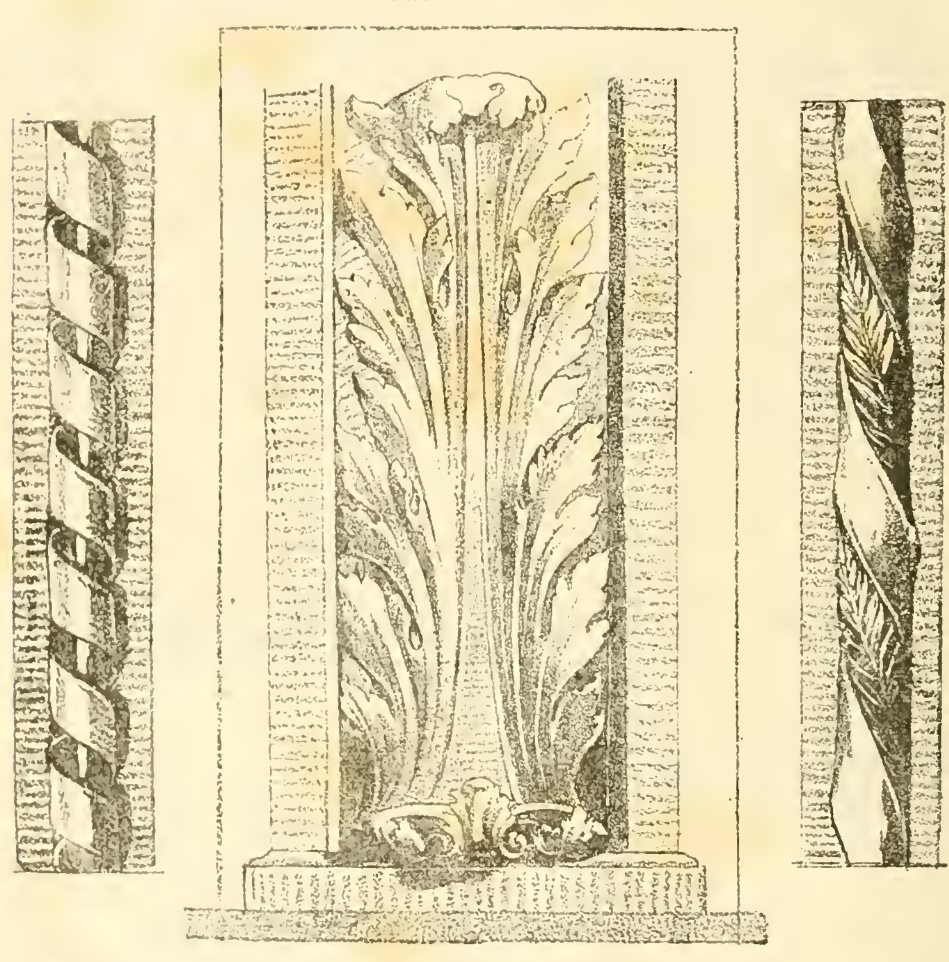


Fig. 39. Fig. 38. Fig. 40.

Les courbes indeterminées.

44. **Solides.** — Le **cube**, que chacun connaît, est un solide régulier *terminé par six carrés égaux* ; le voici (fig. 41) vu de front ; s'il était vu d'angle et non de face, on comprend facilement qu'il changerait d'aspect ; le voilà vu dans cette nouvelle position (fig. 42).

Nous reviendrons plus loin (54) sur le changement de forme, que nous nous bornons en ce moment à faire remarquer.

Si nous coupons notre cube (fig. 43) en deux parties égales, nous aurons ainsi deux prismes triangulaires [1], qui ont chacun pour base un triangle rectangle.

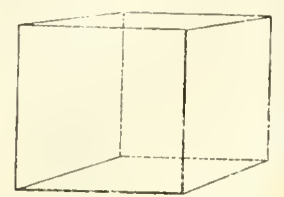
45. **Pl. 4.** — Les solides élémentaires

1. On désigne sous le nom de *prisme* tout corps dont deux faces sont des polygones égaux et paral-

que nous donnons comme modèles seront copiés fidèlement ; nous recommanderons au maître d'éveiller l'attention et l'observation de l'élève en lui faisant remarquer que les formes apparentes diffèrent des formes réelles, puisque le cube, par exemple, nous montre des faces dissemblables, bien qu'en réalité nous sachions parfaitement que ces faces sont égales l'une à l'autre.

Les premiers solides exigeant l'emploi du

ASPECTS DIFFÉRENTS D'UN MÈTRE CUBE.



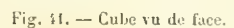


Fig. 41. — Cube vu de face.

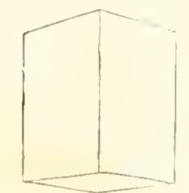


Fig. 42. — Cube vu d'angle.

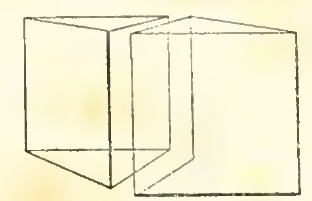
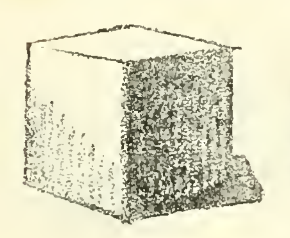


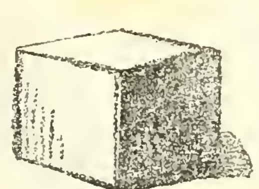
Fig. 43. — Prismes triangulaires. (Section d'un cube.)

crayonnage des ombres, nous donnons en tête de cette planche quelques spécimens d'ombres unies, de hachures et d'ombres irrégulières.

Les dessins qui viennent à la suite nous serviront de nouveaux modèles de crayonnage.

46. La **pyramide** est un solide dont la *base* peut être un *polygone* quelconque, mais dont les côtés tous triangulaires aboutissent





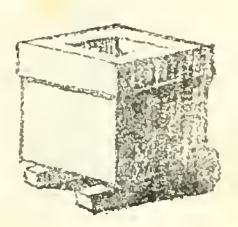


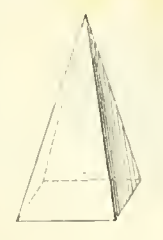
Fig. 44. — Applications du cube.

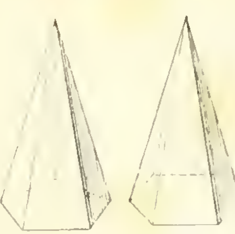
à un même point qui prend le nom de *sommet* (fig. 45).

La *base* détermine la nature de la pyramide qui s'appellera *triangulaire*, *quadrangulaire*, *pentagonale*, *hexagonale*, etc., suivant que cette base sera un *triangle*, un *carré*, un *polygone à cinq ou à six côtés*, etc.

47. Le **cône** a pour base un cercle ; on peut le considérer comme une pyramide d'un nombre infini de côtés (fig. 46) ; ce solide est







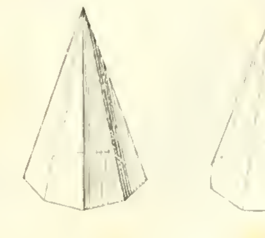




Fig. 45. — Les pyramides.

engendré par un triangle tournant autour d'un de ses côtés, qui reste immobile.

lèles et dont toutes les autres faces sont des *parallélogrammes*, nom que l'on donne aux polygones de quatre côtés égaux et parallèles deux à deux. Le carré et le rectangle sont des parallélogrammes.

48. Le **cylindre** (fig. 47) est bien connu : les deux bases sont des *cercles parallèles* : un rectangle tournant autour d'un de ses côtés qui reste fixe, engendre le cylindre.

49. La **sphère** enfin est formée par un demi-cercle tournant autour du diamètre qui reste immobile (fig. 48).

30. **Pl. 5.** — Cette planche avec la précédente complète les solides élémentaires, tels que cube vu d'angle et de face, avec une section verticale prise suivant la diagonale ; prisme hexagonal, pyramide, cône et cylindre, sphère et sa section appliquée à une écuelle, enfin une petite application pittoresque de solides simples exécutés en crayonnage libre comme nous en verrons par la suite de nombreux exemples.




Fig. 46. — Le cône.

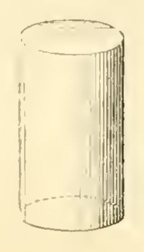
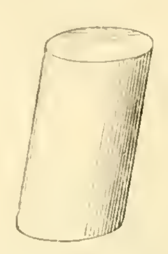



Fig. 47. — Le cylindre.

31. **Ombres sur les solides.** — Si nous prenons un cube et que nous l'exposions au soleil, nous pourrons facilement lui donner telle position, dans laquelle trois de ses faces seront éclairées, et trois de ses faces obscures.

On comprend tout d'abord que les faces obscures ne reçoivent pas l'action de la lumière.

L'ombre est donc l'absence de la lumière.

En examinant attentivement le solide, on remarque des différences très sensibles, non





Fig. 48. — La sphère et sa section.

seulement dans l'intensité de la lumière, mais aussi dans l'intensité de l'ombre ; ainsi les trois faces non éclairées ne sont pas dans une obscurité absolue, et l'ombre où elles sont plongées, subit diverses modifications, et n'est pas en outre assez profonde pour que les détails ne soient pas encore apparents.

C'est que les ombres *non éclairées* situées

OMBRE ET ÉLÉVATION.




OMBRE EN PLAN.

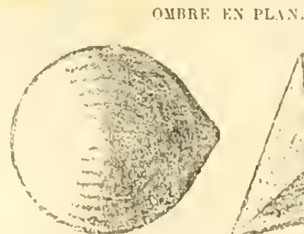



Fig. 49. — Ombres sur les solides.

dans un *milieu éclairé*, en reçoivent une certaine somme de **lumière reflétée**, nom que l'on donne à la lumière qui n'est pas absorbée par les corps, et qu'ils renvoient dans l'espace ; elle varie suivant certaines conditions que nous étudierons plus loin (chap. x).

L'inégalité que nous remarquons dans l'intensité des ombres est bien plus sensible encore sur les surfaces éclairées ; mais ici elle tient à une autre cause et vient uniquement de la position de chacune des faces et de chaque partie des faces par rapport à la direction des rayons lumineux.

Ainsi, en donnant précédemment les des-

sins du cône et de la pyramide, nous avons supposé que ces solides reposaient sur une surface plane, et qu'ils étaient placés devant l'œil du spectateur. Dans cette position où les objets sont vus *en élévation* (fig. 49), suivant l'expression admise, la forme conique ou pyramidale est rendue sensible par le contour visible des corps, et l'ombre portée vient encore faciliter la perception du relief.

Mais supposons ces mêmes solides vus *en plan* (fig. 49), comme s'ils étaient placés directement au-dessous de notre œil, le contour apparent du cône n'est plus que celui de la base, c'est-à-dire une circonférence, qui est également le plan du cylindre et de la sphère. La forme générique a donc disparu dans le changement de position de l'œil du spectateur, et rien ne rendrait sensibles la nature et le relief du solide, si à chaque forme différente ne correspondait une disposition particulière de l'ombre et de la lumière.

L'ombre se divise en trois parties : 1° une *demi-ombre* ou *pénombre* de chaque côté de la partie éclairée; 2° l'*ombre* proprement dite, contiguë à la pénombre; 3° une partie intermédiaire comprise entre les deux lignes d'ombres où l'intensité de cette ombre diminue et qu'on est convenu d'appeler le *clair-obscur*.

Cette disposition générale s'applique à tous les corps; mais chacune de ces parties prend plus ou moins d'importance suivant la nature de la surface, sa forme, le milieu où elle est placée, etc.

Ainsi la pénombre n'est qu'une ligne dans les solides terminés à angles vifs; elle s'étend en teintes fondues dans les surfaces curvilignes; mais pour chacune d'elles elle se modifie suivant la courbure naturelle du corps; et c'est grâce à ces modifications que sur des surfaces planes nous pouvons éprouver la sensation du relief et du modelé.

Ce qui est particulier à la forme conique, c'est que *partie éclairée*, *pénombre*, *ombre* et *clair-obscur* rayonnent à partir d'un point qui est toujours le sommet du cône. Pour la pyramide, les ombres partent également du sommet du solide; mais elles s'étendent en

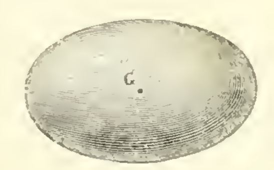
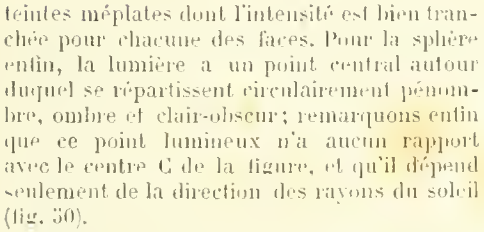



Fig. 50. — Ombre et point lumineux.

teintes méplates dont l'intensité est bien tranchée pour chacune des faces. Pour la sphère enfin, la lumière a un point central autour duquel se répartissent circulairement pénombre, ombre et clair-obscur; remarquons enfin que ce point lumineux n'a aucun rapport avec le centre C de la figure, et qu'il dépend seulement de la direction des rayons du soleil (fig. 50).

Nous reviendrons plus longuement sur ces ombres; il nous suffit en ce moment de savoir que chaque forme différente, bien plus chaque position particulière d'une même forme, entraîne un changement dans la disposition générale des ombres.

52. **Crayonnage des ombres.** — Il n'y a rien de bien absolu, nous l'avons vu (23), dans la manière de traiter les ombres : l'élève, en commençant, doit s'efforcer de copier le crayonnage du modèle, et le maître recommandera :

1° D'éviter l'emploi des crayons à pointes trop aiguës;

2° D'user et d'arrondir après la taille la pointe du crayon sur le garde-mains, avant de s'en servir pour le dessin;

3° Enfin, de tenir le crayon d'autant plus couché que le trait doit être plus allongé et l'exécution plus grasse.

53. **Utilité des solides en relief.** — Les figures que nous donnons dans nos planches spéciales sont d'une grande simplicité, et seront assez facilement copiées par les élèves. Mais est-il bien sûr que les explications qui les accompagnent, sur la disposition des ombres, seront assez comprises par l'élève, et assez notées dans sa mémoire, pour qu'il essaye de les appliquer aux exemples qui frapperont ses yeux ? Nous en doutons, parce qu'il faut que l'esprit de l'enfant se familiarise avec les termes, et que son œil s'habitue à voir et à comparer.

Il y a là un travail de l'esprit qui doit suivre sa marche rationnelle et, disons-le, assez lente.

Mais, dès ces premiers exercices, il faut éviter avec le plus grand soin que l'élève ne considère un modèle comme une image, qu'il suffit de reproduire plus ou moins fidèlement : là n'est pas le dessin, et c'est fausser la direction de cette étude que de donner pour but à l'intelligence de l'élève la copie machinale

d'une estampe. Cette copie, si fidèle soit-elle, sera inintelligente, suivant nous, si, en même temps que la main, elle n'exerce l'observation, et si elle n'est pas une initiation à une exécution sans modèle des mêmes objets, ou des objets analogues.

Le meilleur comme le plus simple moyen d'arriver à ce résultat, c'est d'accompagner dessins et explications de modèles en relief, comme il est facile de le faire, pour les solides élémentaires que nous avons représentés dans cette première partie du cours.

Nous voulons croire que la plupart de ces solides existent dans les écoles : on peut d'ailleurs les exécuter en bois ou en carton[1].

Le maître, en faisant copier le modèle que nous donnons, présentera le solide aux élèves, et aura soin de le poser de telle façon qu'il soit éclairé de la même manière que notre modèle; il fera remarquer les gradations de lumière et d'ombre, avec les ombres projetées par le solide, sur la surface où il repose.

L'image alors prendra un corps; car l'enfant aura vu l'objet avec ses portions éclairées ou obscures, et le modèle avec le mode de représentation de l'objet par le dessin.

Puis le professeur fera varier la position du solide ou de l'élève. Il fera observer qu'à chaque nouvelle position de l'objet ou du spectateur correspond une modification dans la manière dont cet objet nous apparaît.

Nous expliquerons plus loin la cause de ces modifications; mais il suffira, en ce moment, de faire remarquer les faits et de former ainsi peu à peu l'éducation des yeux.

54. **Nécessité d'avoir quelques notions de perspective.** — Nous avons dit que le cube est un solide régulier, terminé par six côtés égaux, et cependant, dans notre dessin, nous représentons six faces inégales (trois visibles et trois pointillées, fig. 41).

Nous l'avons coupé en deux prismes égaux (fig. 43), et si l'on mesure ces deux parties, on reconnaîtra qu'elles sont inégales; bien plus la section dont les deux faces coïncident nécessairement l'une sur l'autre, puisqu'elles représentent les deux faces d'une seule et même section, séparées seulement par un faible intervalle, ces deux faces ne sont pas elles-mêmes identiques l'une à l'autre.

Le cube, vu d'angle (fig. 42), nous présente la même anomalie apparente; et quand nous avons dessiné des solides dont les bases égales et parallèles sont un pentagone ou un hexagone, nous voyons encore des faces qui, égales en réalité, sont différentes l'une de l'autre dans notre dessin d'imitation.

Les faces inférieures et supérieures des cylindres sont des cercles égaux; nous les représentons sous la forme d'ovales plus ou moins allongés.

Pourquoi ces déformations, et comment se fait-il que telle face du cube garde sa forme originale, pendant que telle autre se transforme en trapèze : et que chacun de ces trapèzes soit dissemblable à l'autre ?

Est-ce une erreur du dessin? Nullement : et si nous prenons une certaine reculée, et qu'en fermant un œil nous regardions de l'autre, comme on le ferait avec une lunette, par l'ouverture de notre main arrondie, nous reconnaîtrons que ces dessins, quelque imparfaits qu'ils puissent être, éveillent en nous l'impression du relief et l'idée du solide qu'ils ont pour but de représenter.

C'est qu'en effet nous ne voyons pas les objets comme ils existent en réalité; qu'un carré peut tour à tour, dans la perception visuelle, garder sa forme originale ou se transformer en trapèze, même en losange; qu'un cercle reste rond, ou devient un ovale, suivant sa position par rapport à nous ou notre position par rapport à lui.

On le voit dès le début, dans l'imitation des premiers solides, dans leur esquisse la plus élémentaire, nous sommes arrêtés et forcés de reconnaître notre impuissance absolue à dessiner de manière à produire l'illusion, si nous ne connaissons pas la raison de ces déformations visuelles et les lois qui modifient la direction apparente des lignes matérielles.

Allons un peu plus loin. Pour dessiner un solide, j'ai comme seul moyen d'action le blanc du papier opposé à des ombres plus ou moins légères ou foncées; mais qui me guidera dans la distribution de la lumière, dans l'interprétation des ombres ? Sur quel principe m'appuyer pour connaître la longueur de l'ombre projetée par ce solide élémentaire, et, au fur et à mesure de son éloignement, les modifications multiples de gran-

1. Le cube s'obtiendra en taillant six carrés égaux en carton, qu'on assemblera au moyen de bandes de papier; la pyramide, en taillant un triangle équilatéral et trois autres triangles égaux, dont un côté sera de même longueur que les côtés du triangle de base, et s'assemblera avec eux. Il suffira ensuite de réunir les arêtes deux à deux avec des bandes de papier collé, comme nous l'avons dit pour le cube.

Pour le cylindre et le cône, on se rappellera que leurs surfaces sont développables. Le cylindre s'obtiendra en développant circulairement et en réunissant ensemble les deux côtés parallèles d'un rectangle quelconque, et le cône en assemblant de la même manière les deux rayons extrêmes d'une portion quelconque de cercle. Les autres solides se construiront d'une manière analogue.

Le tout sera revêtu d'un papier de teinte grise unie ou tout au moins uniforme, pour que les effets de lumière ne soient pas annulés ou diminués par la différence d'intensité des tons naturels du papier, ou par un certain miroitage produit par les surfaces glacées.

deur, de forme, de lumière, d'ombre et de couleur?

Chaque jour, à tous les instants du jour, dans la campagne, dans la rue, dans la chambre, ces phénomènes de déformation frappent nos yeux; nous vivons au milieu d'eux; mais l'habitude émousse notre esprit d'observation; nous regardons sans bien voir, ou nous comprenons vaguement, sans chercher à tirer les déductions rationnelles de ces observations confuses, pendant que, d'un autre côté, la connaissance de leurs formes réelles s'oppose à la perception bien nette de leurs formes apparentes.

Or, puisque le dessin consiste à représenter les objets animés ou inanimés tels qu'ils nous apparaissent, chacun comprendra sans peine qu'il ne peut y avoir de dessin d'imitation, sans l'étude des lois qui régissent ces déformations, c'est-à-dire sans la connaissance de la PERSPECTIVE, ou tout au moins de ses notions les plus usuelles.

Nous employons à regret ce gros mot; car il a le don d'épouvanter ceux qui ignorent que cette étude repose sur un petit nombre de principes, au moyen desquels on représente les objets comme ils sont vus par le spectateur qui les regarde; nos yeux doivent apprendre à voir, comme nos bras à travailler, et il ne faut pas croire qu'il suffise de regarder un objet pour bien saisir la direction générale de ses contours, le rapport des lignes les unes avec les autres, ou la relation des ombres plus ou moins accusées qui en manifestent le relief; l'habitude y supplée, mais très imparfaitement, et c'est pour éviter un long tâtonnement qu'il importe d'apprendre tout d'abord le principe des déformations apparentes, c'est-à-dire les NOTIONS USUELLES DE PERSPECTIVE.

Si le dessin consistait simplement à copier servilement un modèle, il est clair que l'on pourrait ignorer entièrement la perspective, et arriver à une imitation parfaite du modèle: on devient ainsi habile au *crayonnage*, tout en demeurant dans une ignorance absolue du *dessin*, et le travail est stérile, parce qu'il est sans portée pratique et bon tout au plus à donner, avec une satisfaction d'amour-propre, un certain sentiment du goût.

D'autre part, si les objets que nous cherchons à imiter se trouvaient toujours placés et éclairés comme il convient au but que nous nous proposons, nous pourrions également, avec une grande pratique, en exécuter une copie habile et à peu près exacte.

Mais les faits ne se présentent pas ainsi généralement: ou nous voulons reproduire un objet dont il faut modifier la position et la disposition des ombres, ou nous cherchons à exprimer une idée par le crayon, comme nous pourrions le faire par l'écriture, et dans l'un comme dans l'autre cas, il nous faut suppléer à l'insuffisance des éléments que nous possédons, par la connaissance des lois générales du dessin.

La perspective est la grammaire du dessin, et, à ce titre, combien de dessinateurs, et des plus habiles, l'ont rejetée, les uns comme inutile, le plus grand nombre comme trop aride à étudier, et qui se sont heurtés à des fautes étranges et à des difficultés bien autrement grandes que celles qu'ils eussent rencontrées dans son étude, même approfondie!

Thénot, dans un traité spécial de perspective, cite quelques exemples frappants des erreurs singulières dans lesquelles, par suite de cette ignorance, sont tombés des maîtres éminents: l'un, dans un tableau célèbre [1], dessinait ses figures sans tenir compte de la position qu'elles devaient occuper et montrait le dessus de la tête là où on aurait dû voir le dessous; l'autre [2], dans une œuvre remarquable, montrait sur le second plan du tableau des chameaux de taille quatre fois moindre que ceux du premier plan.

Il en est peu à qui il soit donné, comme à ceux-là, de savoir faire oublier, à force de talent, de pareilles fautes de grammaire; et si nous citons ces exemples, c'est uniquement pour montrer que, même chez les intelligences les plus remarquablement douées pour l'art, rien ne peut suppléer à la connaissance de certaines règles essentielles.

Quelques-unes de ces règles sont d'une simplicité telle, qu'elles n'ont en quelque sorte besoin d'aucune démonstration: la vue d'une maison que nous trouverons sur notre chemin suffira à nos explications, et TOUTES CES RÈGLES NE SONT PAS AU NOMBRE DE PLUS DE HUIT.

Nous voudrions donner à chacun le moyen de représenter ce qu'il voit par les yeux ou par la pensée; et puisque le dessin le plus élémentaire touche à la perspective linéaire, comme à la perspective des ombres, nous en exposerons les notions indispensables au dessin usuel, afin d'arriver, non à une imitation servile, mais à la pratique intelligente du dessin.

Tout cours rationnel de dessin doit prendre pour base la *perspective*, et c'est par là même que nous aurions commencé si, avant d'aborder cette étude, nous n'avions voulu en démontrer pratiquement la nécessité, et si, d'autre part, il ne nous avait paru utile d'éliminer de nos premières leçons les tracés linéaires et géométriques qui nous seront nécessaires dans la deuxième partie de notre cours.

1. La *Mort de Sardanapale*, d'Eugène Delacroix.
2. *Joseph rendu par ses frères*, de Decamps.

Quelques-uns de nos lecteurs seront peut-être surpris que nous fassions intervenir la géométrie dans un cours de dessin, parce qu'il semble à beaucoup que le dessin n'est autre chose qu'un art d'agrément, propre surtout à charmer les yeux et à reposer l'esprit d'études plus utiles.

Tel n'est pas le but que nous poursuivons.

A cette idée qui va germant chaque jour, que l'instruction est nécessaire à chacun, nous voudrions ajouter celle-ci : que le dessin n'est qu'une écriture moins abstraite que la première, et que l'enfant, si rebelle à faire des jambages, qui ne représentent rien à son esprit, le serait peut-être moins à tracer les formes d'objets qu'il connaît, et qui ne se composent après tout, comme l'écriture, que de droites et de courbes ; c'est enfin que le dessin est un mode particulier d'écriture qui peut, par quelques traits de crayon, faire comprendre telle idée que l'écriture ordinaire ne peut rendre, et que chacun peut arriver à dessiner, de même qu'il écrit, c'est-à-dire plus ou moins bien ou, si l'on veut, plus ou moins mal. — On ne demande pas à l'écolier d'être un calligraphe et nous ne songeons pas davantage à en faire un artiste sur les bancs de l'école.

Le dessin sera, il est vrai, plus difficile aux uns qu'aux autres ; ce sera une question d'aptitude particulière : mais il en est de même de toutes les études, les plus simples comme les plus abstraites.

Nous considérons le dessin comme une branche particulière de l'instruction élémentaire, et à ce titre, nous ne craindrons pas d'aborder un tracé géométrique, là où il y a un principe dont l'évidence ne frappe pas l'esprit, et dont l'application non raisonnée ne satisferait certainement pas l'esprit d'examen de nos lecteurs.

Il est sans doute inutile d'ajouter que, si les règles que nous allons exposer sont générales et s'appliquent par suite aux dessins usuels les plus simples comme aux tracés d'architecture même compliqués, ainsi qu'on le verra par quelques exemples que nous avons cru devoir donner, il importe que le professeur ne propose aux élèves que des applications susceptibles d'être comprises par eux ; il devra donc tenir compte et de leur âge et de leur intelligence dans les développements de la perspective, comme il faut le faire dans toutes les branches de l'enseignement : c'est une question de mesure où l'expérience pédagogique le guidera plus sûrement que nos explications ne sauraient le faire.

On reconnaîtra d'ailleurs bien vite que si ces principes sont d'une absolue nécessité pour le dessin d'imitation, il est également facile et de les démontrer pratiquement, et de les appliquer aux objets les plus simples comme les solides géométriques élémentaires.



DEUXIÈME PARTIE

ETUDE PRATIQUE DE PERSPECTIVE

CHAPITRE V

DEFINITIONS GÉNÉRALES.

Qu'entend-on par perspective? — Différence entre le dessin géométral et le dessin perspectif. — Le phénomène de la vision. — Limite du champ de la vue. — Le tableau. — Ligne de terre. — Ligne d'horizon. — Verticale. — Point de vue. — Point de distance. — Point de fuite ou de concours. — Fuyantes. — Causes des déformations perspectives. — Les traces.

35. La **perspective** est l'art de représenter les objets sur une surface plane, *tableau* ou *feuille de papier*, conformément à l'impression que ces objets produisent sur les yeux lorsqu'on les regarde, ou qu'ils produiraient, si on les regardait d'un point donné.

Cette impression est produite, tant par *les ombres* qui accusent le relief, que par *les lignes* qui déterminent les contours extérieurs ou les formes intérieures.

Mais si, dans la PERSPECTIVE DES OMBRES, étant donnée la position d'un objet et du spectateur, cet objet peut nous apparaître sous divers aspects par suite de conditions

DIFFÉRENCE ENTRE LE DESSIN GÉOMÉTRAL ET LE DESSIN D'IMITATION.

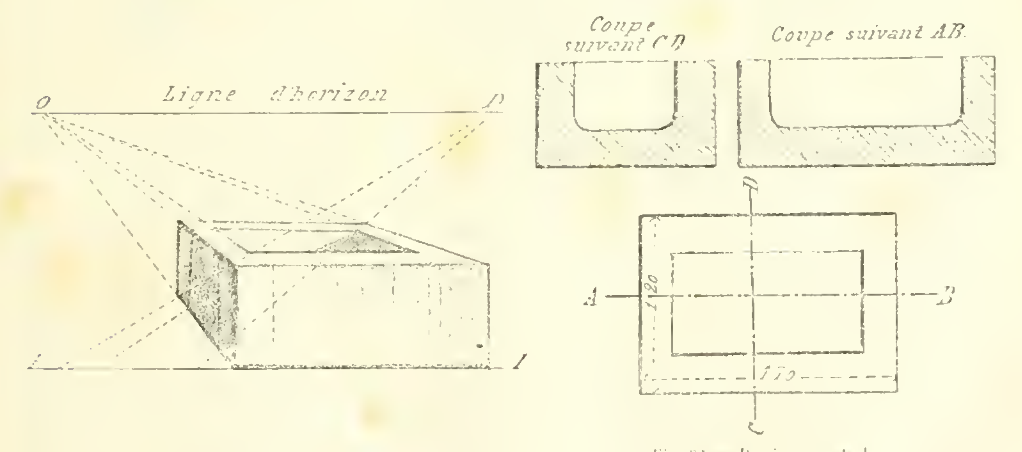


Fig. 51. — Dessin perspectif ou d'imitation.

Fig. 52. — Dessin géométral.

accidentelles, telles que la direction et l'intensité de la lumière ou l'état de l'atmosphère, il n'en est pas de même de la PERSPECTIVE LINÉAIRE dont les lois sont précises comme celles de la géométrie, et dont les lignes sont absolues, aussitôt que les positions respectives du spectateur du tableau et de l'objet sont déterminées.

La *perspective* n'est pas une théorie abstraite; c'est l'*étude des formes apparentes*, et

la reproduction sur le papier de cette impression fugitive que la nature dessine elle-même sur le miroir intérieur de l'œil.

Si donc le dessin a pour but de donner l'illusion de la réalité, de copier la nature, il n'existe pas deux manières de dessiner correctement, et il faut appliquer *volontairement ou involontairement* ces lois naturelles ou règles de perspective, qui seules peuvent déterminer l'illusion; or, il semblera bien difficile, pour ne pas dire impossible, d'appliquer instinctivement des principes qu'on ignore : le plus simple, c'est d'apprendre ces règles, et c'est pour cela qu'avant d'aborder le dessin usuel, nous nous occuperons des RÈGLES PRATIQUES DE PERSPECTIVE.

56. **Différence entre le dessin géométral et le dessin perspectif.** — Quand on dessine un objet, on peut le représenter en dessin *géométral* ou *perspectif.*

Dans le *dessin géométral*, le but qu'on se propose, c'est de rendre les objets conformément à leurs proportions réelles et pour y arriver, on les considère sous deux aspects : l'un vertical, c'est l'élévation ; l'autre horizontal, c'est le plan; en outre, et pour faire comprendre les détails qui ne seraient pas visibles sous ces deux aspects, on suppose le solide coupé dans un ou plusieurs sens, et on le dessine à ce troisième point de vue.

Ce genre spécial de dessin sert utilement dans l'exécution des travaux, parce qu'il permet à l'architecte ou à l'ingénieur de mettre dans les mains du contre-maître un plan dont toutes les dimensions non cotées peuvent être prises à l'échelle, et dont les angles sont représentés dans leurs vraies grandeurs.

Mais *c'est un dessin de convention impuissant à donner l'illusion de la réalité*; car les objets ne se présentent pas à nos yeux séparément en plan, en coupe ou en élévation, mais sous une forme d'ensemble qui altère la direction de certaines lignes, en la modifiant aussi souvent que se modifie la position du spectateur : les lignes, déformées ou non déformées, obéissent à des règles précises qu'il est indispensable de connaître, si on veut imiter la nature.

Le *dessin perspectif*, ou plus simplement le *dessin ordinaire*, a pour but de représenter les

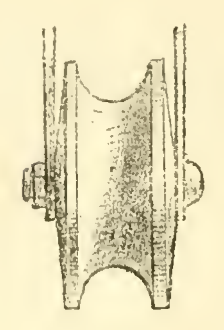
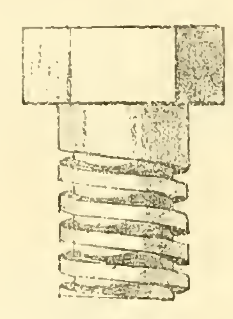
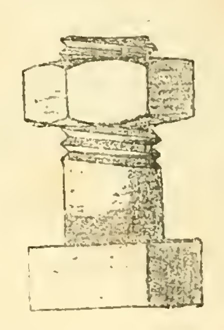




Fig. 53. — Le dessin géométral industriel.

objets sous leurs formes apparentes; *il peut donc seul donner l'illusion de la réalité.*

Pour rendre sensible notre explication, nous représentons ici une auge en pierre (fig. 51). Nous la dessinons telle que nous la verrions si nous étions placé vis-à-vis du point O et à une distance OD du tableau.

Nos lecteurs en reconnaitront sans peine la forme et l'évidement.

Mais si nous la représentons en dessin géométral (fig. 52), c'est-à-dire en plan et avec deux coupes, faites dans le sens longitudinal et le sens transversal, l'esprit du lecteur devra faire un certain effort pour reconstituer l'ensemble et former un tout de ces trois aspects différents du même objet.

Le dessin géométral a, sur le premier, l'avantage de donner exactement les angles et de ne pas altérer la direction respective des lignes; mais ce n'est pas ainsi que nous voyons les objets, et l'illusion n'est pas obtenue.

Voici d'autres objets dessinés et ombrés en dessin géométral industriel; les lignes droites ou courbes sont vues également sans déformation (fig. 53) ; ils sont vus de face et ombrés pour rendre les formes sensibles; mais malgré les ombres qui aident cependant à l'illusion, il y a, là encore, convention; car quelle que soit la position dans laquelle on les mettrait pour les regarder, on verrait dans le boulon la face supérieure ou inférieure de la tête et de l'écrou ; de même dans la vis, on apercevrait le dessus ou le dessous de la tête hexagonale et la forme circulaire de l'extrémité de la vis; cependant, grâce à la forme spéciale et bien connue de ces outils, on reconnaîtra sans peine la poulie, le boulon et la vis.

57. Empruntons maintenant à M. Charles

Blanc quelques extraits de son exposition des lois générales de la perspective (*Grammaire des arts du dessin*) :

« La peinture devant creuser des profondeurs fictives sur une surface plane, et donner à ces profondeurs la même apparence qu'elles auraient dans la nature, le dessin ne saurait se passer de la perspective, qui est justement la science des lignes et des couleurs apparentes.

« Suivant la manière dont notre œil est conformé, la hauteur et le volume de tous les objets diminuent en proportion de la distance où il les voit, et toutes les lignes parallèles au rayon visuel semblent converger vers le point de l'horizon sur lequel se dirigent nos regards. Les uns s'abaissent, les autres s'élèvent, et toutes vont se réunir à ce point, qui est à la hauteur de notre œil, et qui se nomme le *point de vue*.

« Maintenant, qu'est-ce qu'un tableau dans la peinture proprement dite ? C'est la représentation d'une scène dont l'ensemble peut être embrassé d'un coup d'œil. L'homme n'ayant qu'une seule âme, ses deux yeux ne lui donnent qu'une seule vue : l'unité est donc essentielle à tout spectacle qui s'adresse à l'âme. S'agit-il simplement d'amuser le regard par des artifices d'optique, et de tenir en haleine la curiosité du spectateur, en lui procurant dans une suite de scènes variées les plaisirs d'une illusion momentanée et matérielle, l'unité n'est plus nécessaire alors, parce que l'artiste, au lieu de concevoir une peinture, n'a plus qu'à machiner un panorama.

« Cela posé, comment s'y prendra l'artiste pour soumettre à l'unité d'un point de vue la scène que son imagination a inventée, ou celle qu'il évoque par le souvenir ? L'expérience nous enseigne que nos yeux ne peuvent embrasser un objet d'un seul regard qu'à une distance égale environ à trois fois la plus grande dimension de cet objet. Par exemple, pour saisir d'un coup d'œil un bâton qui a un mètre de longueur, il faut se placer à la distance de trois mètres, si l'on est doué d'une vue ordinaire. Supposons que le peintre se mette à la fenêtre de sa chambre pour regarder la campagne ; les objets qui se présenteront à sa vue seront si nombreux et occuperont une si vaste étendue, qu'il lui faudra tourner la tête et promener ses regards dans le paysage, pour en voir, l'une après l'autre, les diverses parties. S'il rentre à reculons dans sa chambre, l'étendue diminuera, et si l'ouverture de la croisée a un mètre de large, et qu'il s'éloigne de trois mètres, cette distance lui fournira la mesure de l'espace qu'il peut embrasser du regard. La croisée sera le cadre tout tracé de son tableau, et si l'on suppose qu'au lieu de toile ou de papier, ce soit un seul carreau de verre qui remplace le vide (ainsi que peut en donner l'idée le dessin de notre figure 54), et que l'artiste, avec un long crayon, puisse calquer sur la vitre les contours des objets, tels qu'ils viennent se projeter, son calque sera la représentation exacte du paysage, qui se trouvera tracé suivant les règles de la perspective, puisque la perspective se sera dessinée elle-même.

« De ce qui précède, il résulte qu'un dessinateur à l'œil exercé, à l'œil juste, pourrait mettre assez bien en perspective tout ce qu'il



Fig. 54. — Perspective naturelle supposée vue au travers d'une vitre.

dessine, sans le secours des opérations géométriques ; mais il faudrait pour cela que le tableau dont il fait le tracé fût toujours assez beau et assez conforme à son sentiment pour demeurer invariable ; car si l'artiste veut y déplacer une ligne, y changer une figure, supprimer un rocher ou un arbre, ajouter un édifice, ou simplement éloigner ce qui était proche ou rapprocher ce qui était loin, la justesse de son coup d'œil ne lui suffira plus, et la perspective ne venant plus se dessiner d'elle-même sur la vitre transformée en tableau, le peintre aura besoin de recourir aux lois que l'observation a découvertes, et que la géométrie a précisées.

« Elles sont simples ; elles sont intéressantes et admirables par leur simplicité même, les lois de la perspective. L'antiquité les a connues ; et déjà, au cinquième siècle avant notre ère, les Athéniens qui assistaient aux tragédies d'Eschyle purent admirer sur la scène une architecture feinte tracée par Agatharcus. Deux élèves de cet artiste géomètre, Démocrite et Anaxagoras, publièrent la théo-

rie de la perspective, et plus tard Pamphyle l'enseigna publiquement à Sicyone. A l'époque de la Renaissance, la perspective fut retrouvée ou réinventée par les maîtres italiens qui florissaient au quinzième siècle, tels que Brunelleschi, Masaccio, Paolo Uccello et Pietro della Francesca. Celui-ci en fit un traité qui est resté manuscrit. Uccello en faisait ses délices ; il y consuma ses jours et ses nuits, disant à sa femme, qui l'invitait au sommeil :

« Oh ! quelle douce chose que la perspec« tive ! » (*O che dolce cosa è questa prospettiva !*) De nos jours, l'illustre Monge, s'appuyant sur la descriptive, dont il avait fait un corps de science, a fourni la démonstration rigoureuse de la perspective.

« L'artiste apprendra que le tableau étant considéré comme une surface plane placée verticalement, l'on doit préluder aux opérations de la perspective en établissant trois lignes : la première est la ligne fondamentale ou *ligne de terre*, qui n'est autre chose que la base du tableau ; la deuxième est la *ligne d'horizon*, qui est toujours à la hauteur de l'œil, et qui détermine le dessus et le dessous des objets regardés ; la troisième est une *ligne verticale*, qui coupe à angle droit les deux premières, et qui ordinairement divise le tableau en deux parties égales.

« Le point où le rayon visuel, perpendiculaire au tableau, rencontre le tableau s'appelle en perspective le *point de vue*. Il se trouve à l'extrémité du rayon qui va de l'œil du spectateur à l'horizon ; et comme l'horizon monte à mesure que l'œil monte, et descend à mesure que l'œil descend, c'est toujours à l'horizon qu'aboutit le rayon visuel, quelle que soit son élévation sur la verticale.

« Le point de vue et la ligne d'horizon étant déterminés sur le tableau, il reste à mesurer la distance où devra se mettre le spectateur pour voir le tableau comme le peintre l'a vu ; en d'autres termes, il reste à mesurer la longueur du rayon visuel : ce rayon, étant perpendiculaire à l'œil, n'est pour l'œil, qu'un point. Pour le voir en véritable grandeur, on le suppose rabattu sur la ligne d'horizon prolongée, et le point où finit cette ligne rabattue se nomme le *point de distance*, lequel est aussi éloigné du point de vue que le spectateur sera éloigné du tableau.

« Tels sont les deux points et les trois lignes qui servent à construire toute bonne perspective : il faut aussi tenir compte d'exceptions assez nombreuses que peuvent présenter certains objets qui n'ont aucun rapport de régularité avec le tableau, comme par exemple une chaise renversée au hasard dans une chambre et dont les lignes horizontales vont aboutir à un *point accidentel* placé à l'horizon. Que si l'on suppose la chaise renversée sur une autre, de manière à être inclinée sur le plancher, ou représentée les quatre pieds en l'air, le point accidentel serait placé au-dessus ou au-dessous de l'horizon. »

58. **La vision.** — Examinons maintenant comment se produit l'impression visuelle, puisque la perspective n'est pas autre chose que l'application exacte et raisonnée de cette impression.

Les rayons lumineux partant d'un objet quelconque (fig. 55) comme le pourraient

LA VISION.

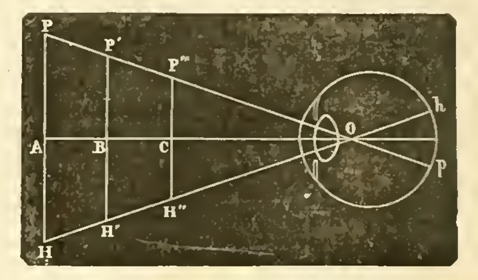


Fig. 55. — Formation de l'image au fond de l'œil.

faire des fils en nombre infini, arrivent en droite ligne à l'œil, où ils rencontrent une membrane particulière appelée *cornée*, membrane transparente qui s'applique à l'enveloppe extérieure ou blanc de l'œil, à peu près comme s'enchâsse un verre dans le couvercle d'une montre.

Mais le faisceau lumineux qui a traversé la cornée n'arrive pas tout entier dans l'intérieur de l'œil, parce qu'une partie est arrêtée au passage par une cloison verticale opaque, l'*iris*, qui se trouve un peu en arrière de la cornée. L'iris est percé en son milieu d'une ouverture circulaire, la *pupille*, qui a la propriété de se dilater dans l'obscurité, afin d'embrasser un plus large faisceau lumineux, et de se rétrécir au contraire sous l'influence d'une lumière vive, qui produirait sur le nerf optique une impression trop énergique.

Ceux des rayons lumineux que leur direction amène dans l'ouverture de la pupille, traversent le *cristallin*, sorte de lentille transparente placée verticalement derrière l'iris et dans l'axe de l'œil, et se convergent un peu en arrière en un foyer unique O, à partir duquel ils se dispersent de nouveau pour aller au fond de l'œil former sur la *rétine*, membrane nerveuse qui semble être l'épanouissement du *nerf optique*, leur image renversée.

Nous voyons en effet, dans notre figure 55, que les points hauts des objets deviennent, au fond de l'œil, les points bas.

On peut démontrer aux élèves ce phénomène de renversement par une petite expérience de physique amusante.

« Si le volet d'une chambre obscure est en face d'un paysage éclairé par le soleil, ou même par la lumière diffuse que réfléchit un ciel clair, chaque objet viendra peindre son image sur l'écran et l'on aura la reproduction fidèle du paysage (fig. 56). Si l'écran est bien blanc, toutes les couleurs et leurs nuances s'y trouveront admirablement peintes ; mais l'image aura d'autant plus de netteté que l'ouverture sera plus petite et le paysage plus éloigné [1]. »



Fig. 56. — La vision. — Image renversée d'un paysage.

Comment cette image renversée se redresse-t-elle dans l'impression que nous ressentons, et comment ce phénomène physique de l'image se transforme-t-il en sensation ? Ce sont là deux points qui sont du domaine de la physiologie, et que nous n'avons pas à examiner ici.

LE CÔNE OPTIQUE.

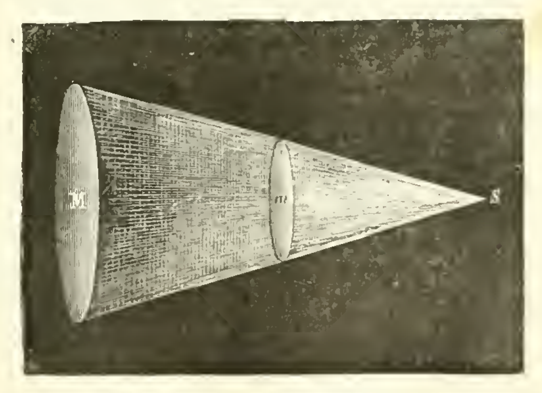


Fig. 57. — Limite du champ de la vue.

59. **Limite du champ de la vue.** — Des explications qui précèdent, il résulte évidemment que l'ouverture de la pupille étant limitée, ne peut embrasser que les objets vus sous l'angle formé par cette ouverture et par le foyer O, où viennent converger tous les rayons lumineux accédant au cristallin.

Si nous regardions une surface circulaire

1. Guillemin, *Phénomènes de la Physique.*

d'un mètre de diamètre (fig. 57), nous ne pourrions l'embrasser d'un seul regard qu'à la condition d'en être éloigné de trois mètres environ ; dans ce cas, l'œil peut être considéré comme le sommet d'un cône dont la surface circulaire est la base. L'œil embrasse tout l'espace compris dans ce cône ; et comme les rayons visuels peuvent se prolonger à l'infini, on comprend que l'étendue que nous pouvons apercevoir d'un seul coup d'œil est d'autant plus vaste que nous en sommes plus éloignés.

A cent mètres de distance, nous pourrions ainsi voir un arbre de plus de trente mètres de hauteur de la base au sommet ; à deux mètres de distance, nous n'en verrions pas un mètre de haut sans faire un mouvement de tête.

Maintenant que nous avons jeté un coup d'œil général sur la perspective et sur le phénomène de la vision, nous allons revenir sur quelques points qui doivent être nettement définis.

60. **Du tableau et de l'idée que nous devons nous en faire.** — Nous appellerons TABLEAU la surface, quelle qu'elle soit, sur laquelle nous dessinons les objets : ce sera le plus souvent une simple feuille de papier ; et bien que placée horizontalement sur la table, nous supposerons qu'elle est posée verticalement : nous sommes d'ailleurs habitués à cette convention ; car lorsqu'un dessin représente un monument ou un paysage, notre esprit relève par la pensée les objets représentés, et nous percevons l'impression d'un monument, d'arbres placés dans leur position naturelle, c'est-à-dire verticalement.

Il sera donc toujours entendu que notre tableau est vertical.

Pour comprendre la manière dont les objets apparaissent sur le tableau, on suppose qu'il est transparent ; et comme on admet d'autre part qu'il est vertical, rien ne s'oppose à ce que nous en voyions l'image dans la vitre de notre fenêtre.

LE TABLEAU.

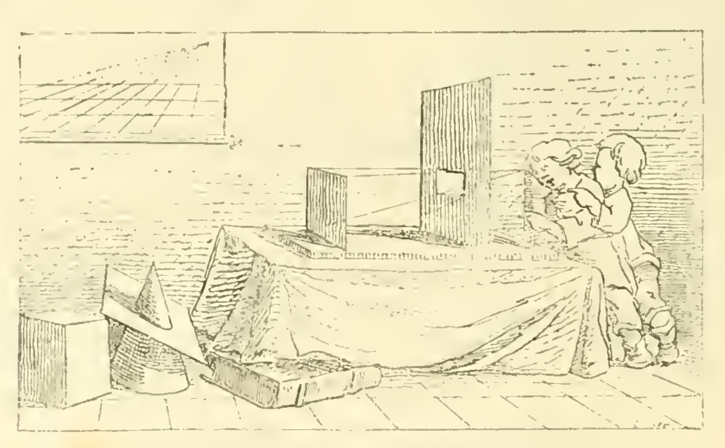


Fig. 58. — Rayons visuels. — Perspective du carré.

Jetons un instant nos regards sur la campagne, nous y verrons un paysage dans lequel les lignes prendront telle ou telle direction. Cette direction est-elle apparente ou réelle ? Il est assez difficile de s'en rendre compte si on ne peut rapporter ces lignes à un plan de comparaison ; l'impression d'ailleurs est fugitive, et nous n'avons aucun moyen de la fixer.

Mais si je regarde la campagne à travers une vitre, il en sera tout autrement ; j'apercevrai encore le paysage ; la vitre deviendra un plan vertical de comparaison, et rien ne m'empêchera de fixer l'impression visuelle en la calquant sur la vitre avec un long crayon.

J'aurai alors un dessin mis naturellement en perspective, et toutes les lignes pourront être considérées comme parallèles ou obliques à la face de la vitre.

Tous les rayons visuels qui partent de chacun des points du paysage, ont en quelque sorte, laissé leurs traces sur la vitre qu'ils traversaient, et si l'on pouvait remplacer ces rayons visuels par des fils, nous aurions l'image matérielle de cette perspective naturelle.

Essayons d'en donner un exemple en montrant dans un croquis (fig. 58) comment une figure simple, telle qu'un carré, projette son image sur le tableau.

Les fils qui représentent ici les rayons visuels traversent le tableau et en le traversant

déterminent quatre points qui, réunis deux à deux par des lignes, nous donnent la perspective de ce carré telle qu'elle résulte de la position du carré lui-même, du tableau et de l'œil du spectateur.

Si nous changeons de position le carré, le tableau ou le spectateur, l'apparence perspective sera modifiée, et cela aussi souvent que nous modifierons l'une des trois positions.

61. **Le tableau en plan, coupe et élévation.** — Examinons cette vitre sous différents aspects : vue de front, c'est un rectangle ; de côté, ce n'est plus qu'une ligne verticale ; enfin, si l'œil est placé directement au-dessus, il n'aperçoit plus qu'une ligne horizontale.

Cette vitre, c'est notre tableau ; cette surface rectangulaire, cette ligne verticale ou horizontale, ce sont les trois aspects sous lesquels il nous apparait suivant les diverses positions de l'observateur.

Plaçons-nous en biais ; notre surface rectangulaire deviendra un trapèze, et cette position permettra à un deuxième spectateur d'observer à la fois l'objet, son image perspective sur le tableau et le premier observateur qui la regarde ; c'est cet avantage qui fait adopter, en certains cas, ce dernier mode de représentation ; nous l'avons employé, quand nous avons voulu, sur le même dessin, figurer l'objet, le tableau et l'œil du spectateur. Nous trouverons ces différents aspects du tableau dans un certain nombre de figures.

Le tableau est donc la surface sur laquelle une image vient se projeter, soit naturellement, comme dans le cas de la vitre, soit artificiellement sur une feuille de papier par le crayon du dessinateur, et suivant les moyens que nous donne la perspective.



Fig. 59. — L'horizon.

62. **Ligne de terre. — Ligne d'horizon.** — L'arête inférieure du tableau appartient à la fois au plan horizontal sur lequel il repose, et au plan vertical du tableau ; c'est donc l'intersection de ces deux plans ; on l'appelle LIGNE DE TERRE, et on est convenu de lui laisser ce nom lors même que le tableau représenterait la mer, un intérieur de chambre, un sujet quelconque sans terrain.

Nous verrons plus loin que cette ligne de terre sert d'échelle aux objets représentés : pour en donner une idée, supposons que le tableau, dans sa plus grande largeur, représente une étendue de 100 mètres : il suffira de diviser en 100 parties égales la base du tableau ou ligne de terre pour avoir l'échelle de proportions de chacune des parties.

Quand nous sommes sur le bord de la mer, nous apercevons aussi loin que notre vue peut s'étendre une ligne qui sépare le ciel de la terre ; c'est l'HORIZON (fig. 59). Si nous jetons les yeux sur une vaste plaine, nous voyons les champs qui se déroulent devant nous ; les détails très sensibles à quelques pas perdent peu à peu de leur importance, puis ils disparaissent dans une sorte de brume, et la plaine tout entière finit par se confondre en une ligne à perte de vue que nous appelons LIGNE D'HORIZON.

Descendons un peu, l'*horizon* s'abaisse avec nous et peut descendre indéfiniment jusqu'à ce que le spectateur soit courbé très bas ou même couché sur le sol ; dans ce cas, le terrain perspectif disparait, puisqu'il n'y a pas d'espace sensible entre la ligne de terre et la ligne d'horizon qui se confondent en une seule.

Montons au sommet d'une montagne : la ligne d'horizon s'élève et *semble toujours à hauteur de l'œil* ; c'est la première ligne à tracer, lors même que des obstacles naturels ou artificiels s'opposeraient à ce qu'elle fût sensible, parce que c'est là qu'aboutit la direction apparente de toutes les lignes horizontales, quelles que soient d'ailleurs leurs hauteurs.

63. **Verticale et point de vue.** — Si nous coupons la ligne d'horizon par une VERTICALE placée directement en face du spectateur, nous aurons un point d'intersection vers lequel viendront converger toutes les lignes *perpendiculaires* au tableau. C'est le POINT DE VUE, qui est le centre d'unité visuelle de toute la composition ; il dépend absolument de la position de l'œil du spectateur. Que ce dernier monte ou descende, placé sur la ligne d'horizon, le point de vue montera ou descendra avec lui ; que l'œil de l'observateur dévie à droite ou à gauche sur une même ligne horizontale, le point de vue le suit à droite ou à gauche sur la ligne d'horizon (fig. 60).

64. **Point de distance.** — Marquons sur la ligne d'horizon un point qui soit aussi éloigné du point de vue que le point de vue est lui-même éloigné du spectateur, et voici le POINT DE DISTANCE, c'est-à-dire le point où viennent converger toutes les lignes qui forment avec la base du tableau ou *ligne de terre* un angle *demi-droit* ou de 45°.

On l'appelle point de distance, parce que la distance qui le sépare du point de vue est égale à la distance qui sépare le point de vue de l'œil du spectateur ; *il y en a un à droite et un à gauche.*

65. **Point de concours. — Points de fuite. — Fuyantes.** — Chacun a pu remarquer que, lorsque l'on est placé à l'extrémité d'une rue bien alignée, les lignes parallèles semblent fuir devant nous et se rapprocher l'une de l'autre, jusqu'à ce qu'elles arrivent à se confondre en un point qu'on appelle POINT DE CONCOURS OU POINT DE FUITE. Le *point de vue* est le point de fuite ou de concours de toutes les lignes qui font avec le tableau un angle droit ou de 90° ; le *point de distance* est le point de fuite ou de concours de toutes les lignes qui font avec le tableau un angle de 45° ; vers les autres points de concours se dirigent toutes les lignes qui font avec le tableau un angle différent des angles de 90° ou de 45°, et toutes ces lignes qui *fuient* à un point de concours prennent le nom de *fuyantes*.

LE TABLEAU.

Fig. 60. — Ligne de terre, — ligne d'horizon, — verticale et point de vue, — fuyantes.

66. En résumé :

Ligne de terre, Ligne d'horizon, Verticale, Point de vue, Point de distance, tels sont les trois lignes et les deux points qui servent de base à tout tracé perspectif.

Le point de vue a-t-il une position déterminée dans un tableau ? Aucunement. Il est haut, il est bas ; on le place au milieu, à droite, à gauche du centre du tableau ; on peut même le supposer en dehors, car rien n'empêche d'admettre que le dessinateur n'ait représenté qu'une partie de ce qu'il voyait, et que la partie choisie par lui ait été seulement

un coin du panorama qui se déroulait sous ses yeux.

A droite et à gauche des points de vue et de distance, viennent se placer d'autres points de fuite ; *le nombre en est illimité comme les angles que peuvent faire les lignes originales avec le tableau :* ce sont les *points accidentels.*

Qu'ils prennent le nom de points de vue, points de distance, points accidentels, les points de fuite ou de concours obéissent tous à une loi commune, c'est-à-dire qu'ils dépendent uniquement de l'angle de la ligne originale avec le tableau ; que, par suite, les parallèles formant avec le tableau un même angle n'ont et ne peuvent avoir qu'un seul et même point de concours ; et qu'enfin si ce point est indéterminé avant le dessin, *il demeure absolu et invariable une fois que le dessin est commencé ;* autrement il n'y aura pas plus unité dans la composition qu'il n'y aura eu unité dans l'impression visuelle.

66. **Causes générales des déformations perspectives.** — Chacun sait que tous les objets nous semblent d'autant plus petits qu'ils sont éloignés de nous ; toutes les déformations perspectives ne sont guère qu'une application variée à l'infini de ce phénomène si connu.

La vision s'opère, en effet, de telle sorte qu'un même objet empruntera telle ou telle forme, suivant qu'il est placé en telle ou telle position ; vu de côté, il se déforme ; vu de front, il garde son aspect original, tout en diminuant de grandeur.

C'est que de front toutes ses parties sont, en quelque sorte, parallèles à la face intérieure de l'œil sur laquelle l'image vient se projeter, et que de côté, les lignes s'éloignent de cette face intérieure, en diminuant leurs dimensions proportionnellement à leur éloignement. Un carré, vu de front, restera carré, tandis que s'il est vu de côté, il se transformera en trapèze, le côté le plus rapproché de l'œil envoyant sur le nerf optique une image

LES DÉFORMATIONS PERSPECTIVES.





Fig. 61. — Vues de front non déformées. — Vues fuyantes déformées.

plus grande que le côté qui en est le plus éloigné.

D'autre part, les lignes fuyantes vont se perdre à l'horizon, dont la hauteur dépend de la hauteur même de l'œil du spectateur ; leur inclinaison sera donc montante ou descendante suivant leur position au-dessous ou au-dessus de son œil, et c'est pour cela que le carré, *vu de côté,* lors même qu'il demeure parfaitement immobile, change d'aspect aussi souvent que l'œil de l'observateur change de position.

Ainsi, voici (fig. 61) deux dessins qui représentent l'angle d'une rue avec une maison vue sur deux faces ; dans chacun, l'une des faces est parallèle au spectateur et ne subit dans son apparence aucune déformation ; mais la seconde s'éloigne du spectateur, aussi ses formes sont-elles altérées : les fenêtres, les portes ne sont plus rectangulaires ; les lignes parallèles et horizontales ne sont plus ni parallèles ni horizontales ; en un mot, il y a *déformation.*

Si aucune des façades n'était parallèle au spectateur ou, ce qui est la même chose, au tableau, la déformation s'appliquerait alors aux deux faces, puisque l'une et l'autre tendraient à s'éloigner ; c'est pour cela que dans les surfaces cylindriques la déformation est générale (fig. 62).

68. **Ce qu'on entend par traces ou projections.** — Si nous remplaçons un rayon visuel par un fil, comme nous l'avons déjà supposé (60), et que par différents points de ce fil nous abaissions sur le sol des verticales, l'intersection de ces verticales avec le sol sera placée sur une seule et même ligne droite que nous appellerons *projection* ou *trace horizontale* du rayon visuel.

Pour rendre notre explication plus sensible

nous dessinerons sur un mur diverses lignes dont nous déterminerons la trace horizontale (fig. 63).

Le point *a*, intersection de la verticale abaissée du point original A jusqu'au sol, est la *trace horizontale* de ce point.

bc est la trace horizontale de la ligne originale BC.

de est la trace horizontale des deux lignes DE, DE'.

fgh est la trace horizontale de la ligne droite FH et de la courbe FGH.

LES DÉFORMATIONS PERSPECTIVES.



Fig. 62. — Déformation graduelle dans les surfaces cylindriques.

Le point *l* est la trace horizontale de la ligne verticale L.

On voit qu'un point peut être la trace d'une ligne et qu'une seule et même horizontale peut être la trace d'une infinité de lignes diversement inclinées, et on le comprendra bientôt en remarquant que la ligne MNPQ est la trace de la surface totale du mur et, par

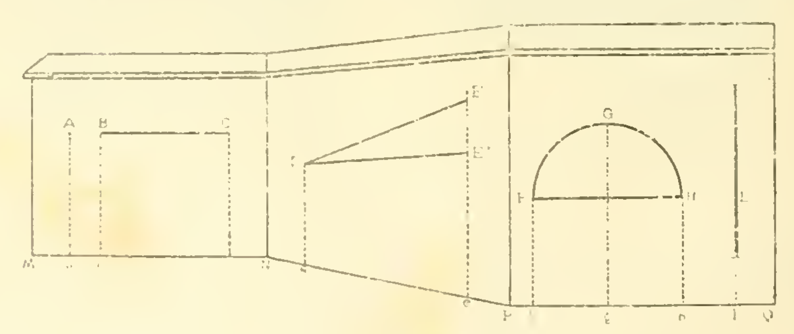


Fig. 63. — Les traces.

conséquent, de toutes les lignes que nous aurions pu y tracer.

C'est au moyen de deux projections, l'une horizontale, l'autre verticale, que l'on détermine exactement la position des lignes dans l'espace ; la connaissance et l'application des traces ou projections horizontales suffisent à l'étude que nous proposons de faire.

Nous nous rappellerons que :

La trace du rayon visuel, comme de toute autre ligne, est toujours verticalement au-dessous de la ligne originale; elle est horizontale si le plan qui la reçoit est horizontal; mais elle peut être inclinée si le plan est montant ou descendant.



CHAPITRE VI

PERSPECTIVE DU POINT ET DE LA LIGNE. — RÈGLES PRATIQUES.

Perspective du point. — Perspective des lignes droites ou courbes. — Énoncé de huit règles de perspective. — Les règles démontrées dans une promenade. — Démonstration des règles par tracé linéaire. — 1re règle. — Lignes droites. — 2e règle. — Lignes verticales. — 3e règle. — Lignes parallèles au tableau. — 4e règle. — Vues de front. — 5e règle. — Perpendiculaires au tableau. — 6e règle. — Lignes à 45°. — 7e règle. — Lignes formant un angle quelconque. — 8e règle. — Lignes inclinées. — Recherche des causes qui déterminent la position absolue du point de vue et du point de distance. — Applications. — Solides en relief.

Avant d'énoncer les règles de perspective usuelle, nous allons montrer comment on peut trouver l'apparence d'un point ou d'une ligne sur un tableau, lorsque l'on connait la position de ce point, celle du tableau, enfin celle du spectateur.

69. **Perspective du point.** — Les déformations perspectives sont infinies, et il n'existe pas de méthode avec laquelle on puisse, d'un seul jet, donner l'apparence perspective des lignes originales qui subissent des déformations.

Mais une droite est déterminée par deux points : une courbe peut l'être par une suite de points; la courbe est-elle simple ? quelques points suffiront; est-elle compliquée ? il en faudra davantage. Dans l'un comme dans l'autre cas, toute l'opération consistera à savoir déterminer l'apparence perspective d'un point original.

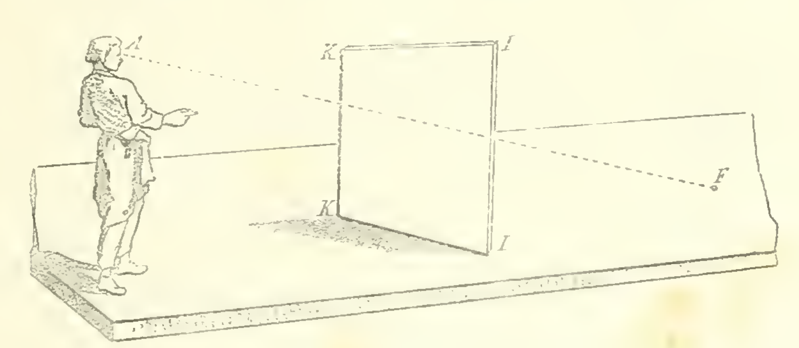


Fig. 64. — Perspective du point. Le rayon visuel est insuffisant pour déterminer la perspective du point.

Recherchons donc tout d'abord par quel moyen nous pourrons trouver la perspective du point.

Examinons à quelques pas de nous un point quelconque, par exemple, une tête de clou fixée sur le plancher; le rayon visuel qui nous donne la sensation de la vue, partant du clou, arrive en droite ligne à notre œil.

Interposons entre ce clou et notre œil une vitre posée verticalement sur le plancher; nous continuerons à apercevoir ce clou à travers la vitre, et on comprend facilement que son apparence perspective sur la vitre sera le point où le rayon visuel la traverse.

Si maintenant nous traçons sur le plancher une ligne partant du clou pour aboutir à notre pied, et qu'au point où cette ligne rencontre la vitre nous élevions une perpendiculaire, nous remarquerons que cette perpendiculaire passe précisément par le point où le rayon visuel a laissé sa trace sur la vitre.

Et en effet, la ligne tracée sur le plancher est la trace horizontale du rayon visuel, et l'apparence perspective de ce rayon sur le tableau sera située sur la verticale élevée par le point d'intersection de la trace et de la base du tableau (68).

Les deux propositions qui vont suivre ne sont que l'application de cette méthode qui

consiste à tracer : 1° le *rayon visuel*; 2° la *trace horizontale du rayon visuel*; 3° une *verticale par le point d'intersection de cette trace et du tableau*.

Ce qui embarrasse notre explication, c'est que le rayon visuel est une ligne fictive; nous savons parfaitement qu'il vient en ligne droite du point original à l'œil de l'observateur; mais il n'est pas matériellement saisissable à la vue, de sorte que le point précis de son passage à travers la vitre nous échappe.

Si nous pouvions remplacer par un fil le rayon visuel, qui part du point et aboutit à l'œil du spectateur, il est clair que l'intersection du tableau par le fil serait le point apparent cherché : par malheur, ce mode d'opération, applicable pour une démonstration isolée, n'est pas pratique pour le dessinateur qui n'a à sa disposition qu'un crayon et une feuille de papier.

Voyons cependant si nous ne pouvons remplacer les fils par des traits.

Voici un observateur dont l'œil A regarde à travers le tableau IIKK, un point original F (fig. 64).

Rien de plus simple que de tracer le rayon visuel FA ; mais la plus simple inspection de la figure démontre bien vite que l'intersection du tableau par le rayon visuel est encore indéterminée.

Or, le rayon visuel est dans toute son étendue verticalement au-dessus de sa trace horizontale, c'est-à-dire d'une horizontale qui, partant du point original, aboutirait au pied du spectateur, en traversant la base du tableau en *un point quelconque*: la verticale élevée par ce point comprendra donc le point perspectif; et comme il est à la fois sur le rayon visuel et sur la verticale, il ne peut être qu'à leur intersection.

Reprenons notre dessin :

Ajoutons-y l'horizontale FB, la verticale EF', et nous obtiendrons le point perspectif cherché : ce sera F' (fig. 65).

70. Dans cette première démonstration, point, tableau et spectateur sont vus obliquement par un deuxième observateur : nous allons présenter l'opération sous un autre aspect dans lequel les lettres auront la même signification (fig. 66).

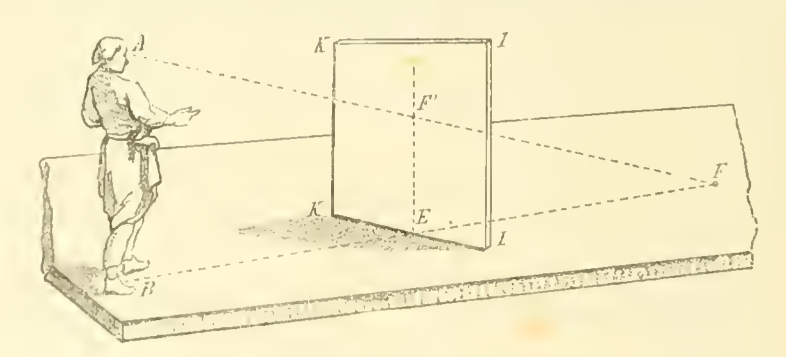


Fig. 65. — Point perspectif déterminé sur le tableau.

Le plan et l'élévation vue en prolongement de la ligne IK nous montrent tous les deux le tableau sous la forme d'une simple ligne ; dessinons sur le plan la trace du rayon visuel FB, qui traverse le tableau au point E, et sur l'élévation le rayon visuel lui-même FA, lequel traverse le tableau en F'.

Tout le problème est résolu, et il ne reste plus qu'à mettre la solution en lumière sur le tableau vu de front. Ce tableau aura la largeur du plan et la hauteur de l'élévation.

Sur la ligne de terre et au-dessous du point E, nous marquons l'intersection du tableau et de la trace du rayon visuel, et nous portons sur la verticale de ce point une hauteur égale à celle de l'élévation.

L'extrémité de cette verticale est l'apparence sur le tableau du point original F, et l'on voit que dans ce tracé géométral nous avons obtenu le même résultat que dans le tracé perspectif.

71. Donc, pour trouver la perspective du point dans un tableau, il faut :

1° *Mener une ligne du point donné à l'œil du spectateur* : C'EST LE RAYON VISUEL ;

2° *Mener de ce même point une horizontale au pied du spectateur*; C'EST LA TRACE HORIZONTALE DU RAYON VISUEL *sur le terrain perspectif ou plan horizontal*;

3° *Elever une verticale au point où cette ligne horizontale rencontre la base du tableau*; LE POINT D'INTERSECTION DE LA VERTICALE ET DU RAYON VISUEL SERA LE POINT CHERCHÉ.

72. Conséquences de la première proposition. — Faisons ressortir de cette proposition une conséquence importante :

Plus un point est éloigné du tableau, plus son apparence perspective se rapproche de la

ligne d'horizon, tant que le spectateur demeure immobile.

Si, au contraire, le spectateur s'éloigne du tableau, pendant que le point reste invariable,

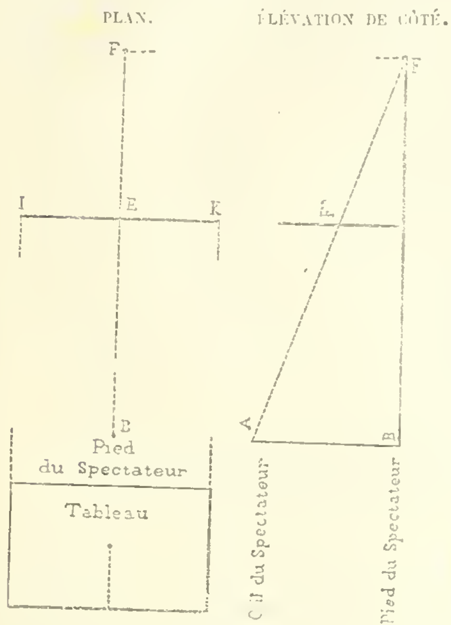


Fig. 66. — Perpective du point tracé sur le tableau par le plan et l'élévation.

l'apparence perspective de ce point sur le tableau se rapproche de la ligne de terre, en proportion de l'éloignement du spectateur.

On en conclut que la position du point perspectif, au-dessus de la ligne de terre et au-dessous de la ligne d'horizon, est proportionnelle à l'éloignement du spectateur au tableau et du tableau au point.

Une simple construction démontrera clairement la vérité de cette proposition.

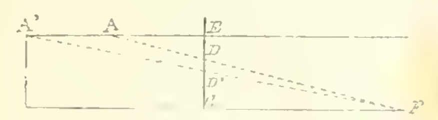


Fig. 67. — Hauteur du point sur le tableau.

Supposons un instant (fig. 67) que, le point F demeurant invariable, l'œil du spectateur A soit reporté à une distance A E double de AE : le rayon visuel FA, dont la trace sur le tableau se trouvait en D, descend immédiatement et se trouve reporté en D'.

Réciproquement, si le point A restant le même, le point F était reporté à une distance plus grande que CF, le point D eût été également modifié, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte par une construction analogue.

Cette conséquence est aussi facile à démontrer par la similitude des triangles équiangles AED, DCF, qui donne la relation suivante :

$$AE : FC :: ED : CD.$$

Donc *la position du point perspectif est proportionnelle à l'éloignement du spectateur au tableau, et du tableau au point.*

Nous nous rappellerons que dans un terrain supposé horizontal, les points les plus rapprochés de la ligne d'horizon sont les plus éloignés du tableau et du spectateur.

73. **Perspective de la ligne.** — Une ligne droite est déterminée par deux points; une ligne courbe peut l'être par une suite de points : donc le tracé perspectif d'une ligne quelle qu'elle soit n'est autre chose que l'application du principe que nous avons indiqué tout à l'heure. Nous allons en présenter trois exemples, savoir :

1° Perspective d'une ligne touchant au tableau par un point.

2° Perspective d'une ligne séparée du tableau dans toute sa longueur.

3° Perspective d'une ligne courbe séparée du tableau.

Ces trois exemples suffiront à nous montrer que, dans des applications différentes, le principe est invariable.

74. 1er EXEMPLE. — *Perspective d'une ligne touchant au tableau par un point.*

Soit donnée (fig. 68) une ligne originale CF, dont une partie cachée par le tableau est seulement pointillée.

Le point C touchant au tableau est à la fois point original et point perspectif; il est, suivant l'expression adoptée, apparent et effectif; de sorte que nous n'avons en réalité que le point F a déterminer :

Nous l'obtiendrons par

L'horizontale FE :

Le rayon visuel E*f*;

La verticale E*f*:

f est le point cherché : joignons C*f*, et nous avons ainsi l'apparence perspective de la ligne originale CF.

75. 2e EXEMPLE. — *Perspective d'une ligne droite séparée du tableau dans toute sa longueur.*

Si la ligne originale GH est séparée du tableau (fig. 69), nous opérerons pour chacun des deux points comme nous venons de le faire précédemment.

Le rayon visuel HA, l'horizontale HB, la verticale E*h*, nous donneront en *h* l'apparence du point H sur le tableau.

Le rayon visuel GA, l'horizontale GB, la verticale E*g*, nous donneront en *g* l'apparence du point G sur le tableau.

Joignons *hg*, et nous avons la ligne perspective cherchée.

76. 3e exemple. — *Perspective d'une ligne courbe séparée du tableau dans toute sa longueur.*

S'agit-il d'une ligne courbe, il suffira de déterminer trois, quatre ou un plus grand nombre de points, ainsi que nous l'indiquons dans la figure 70.

Soit la courbe originale FGH. — Nous tracerons les lignes d'opération comme il vient d'être indiqué aux deux exemples précédents, et la ligne *fgh* sera l'apparence de la ligne originale FGH.

On le voit, chacun peut à son gré disposer ses lignes de construction ; indiquer à part les horizontales sur un plan, la verticale sur le tableau vu de face, le rayon visuel sur une

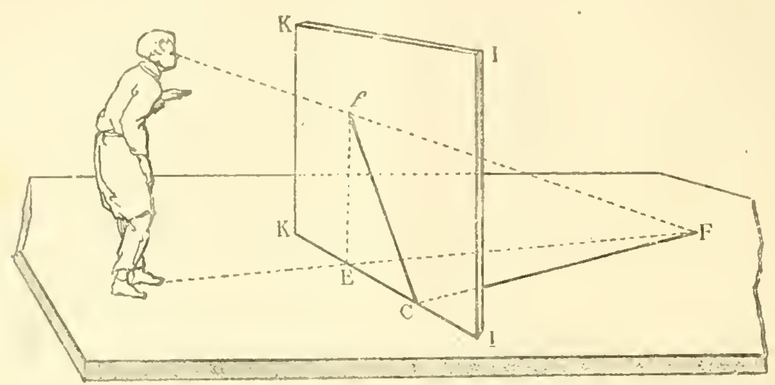


Fig. 68. — Perspective d'une ligne touchant au tableau.

vue de côté, ainsi que le montre la disposition de la figure 66, ou bien les grouper ensemble sur une vue oblique comme nous le faisons ici, c'est affaire de convenance particulière : tout système est bon, qui établit clairement et exactement le tracé.

Quand les lignes de construction sont trop multipliées, on efface celles qui sont devenues inutiles au fur et à mesure de l'avancement du travail, et l'on obtient ainsi tous les points qui sont nécessaires, sans tomber dans la confusion des lignes.

Trouver la perspective d'une surface ne serait pas plus difficile que de trouver la perspective d'une ligne, puisqu'une surface, quelle qu'elle soit, est terminée par des lignes en nombre plus ou moins grand ; ce ne serait donc que la répétition de l'opération que nous venons d'indiquer.

Ajoutons enfin que la même méthode per-

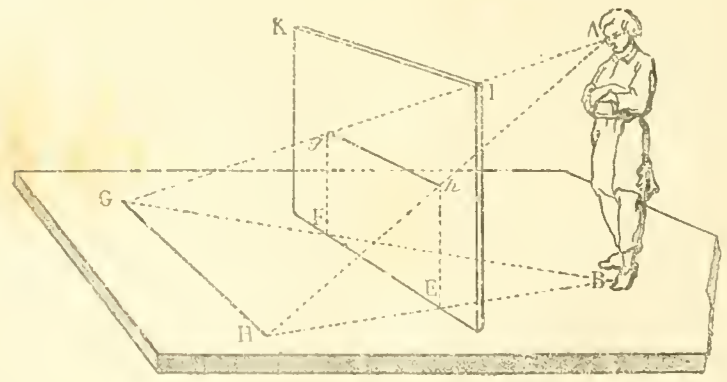


Fig. 69. — Perspective d'une ligne isolée du tableau.

mettrait de déterminer la perspective d'un solide, puisqu'il suffirait de considérer comme une ligne chacune des arêtes apparentes et de faire le tracé en conséquence (fig. 71).

On peut donc énoncer le principe suivant :

Savoir déterminer un point perspectif, c'est connaître toute la perspective.

RÈGLES PRATIQUES DE PERSPECTIVE.

77. Savoir déterminer un point perspectif est un premier point essentiel ; mais il en est un second qui doit aussi nous préoccuper ; c'est de trouver le moyen de dessiner rapidement en cherchant des méthodes assez sim-

ples pour nous permettre d'éliminer un certain nombre de lignes de construction.

Si nous pouvions connaître d'avance le point de l'horizon auquel aboutissent les lignes dont nous connaissons la *direction réelle*, il est clair que notre esquisse serait singulièrement simplifiée, puisque rien ne s'opposerait à ce que nous tracions, sans tâtonnement, sur le tableau la *direction apparente* de ces lignes.

Cette connaissance, chacun la possède au moins partiellement; pour le surplus, quelques constructions peu compliquées nous serviront de démonstration. Nous résumerons

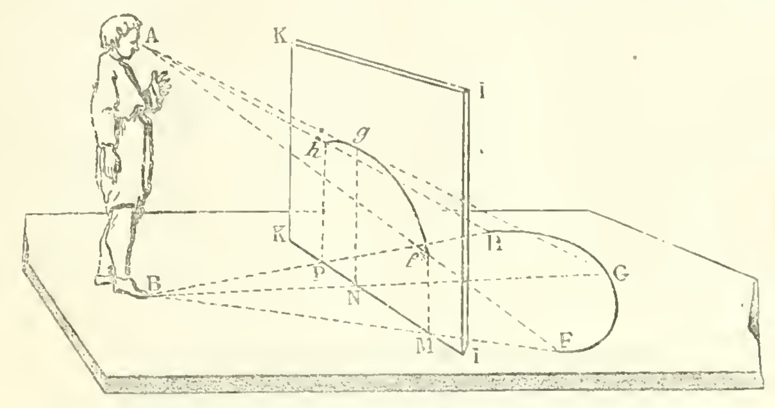


Fig. 70. — Perspective d'une ligne courbe.

en huit articles l'ensemble de ces règles qui constituent à elles seules toute la théorie de la perspective.

78. **Énoncé des règles.**

1° TOUTE LIGNE DROITE *reste droite dans son apparence perspective*;

2° LES LIGNES VERTICALES *restent verticales dans leurs apparences perspectives*;

3° LES HORIZONTALES PARALLÈLES A LA BASE DU TABLEAU *sont encore, dans leurs apparences perspectives, parallèles à cette même base*;

4° TOUTES LES LIGNES SITUÉES DANS UN PLAN PARALLÈLE *au tableau diminuent en raison directe de l'éloignement*; *mais elles ne subissent pas de déformation, et leurs apparences perspectives gardent entre elles les mêmes proportions que les lignes originales.*

On les appelle VUES DE FRONT;

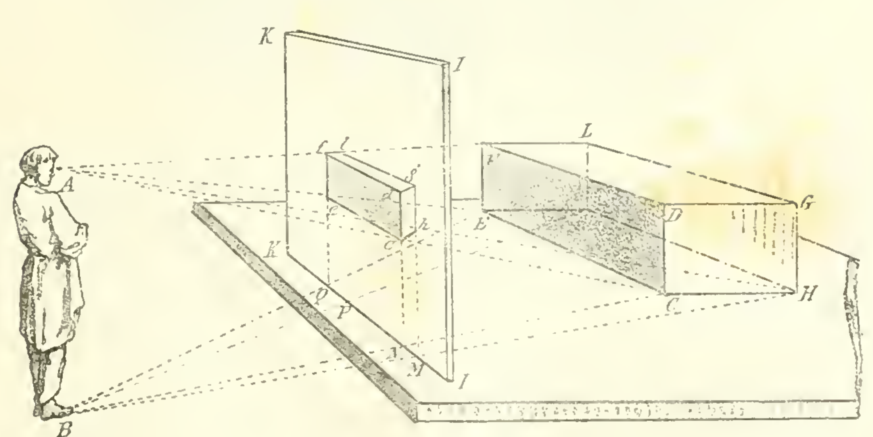


Fig. 71. — Perspective d'un solide.

5° TOUTES LES LIGNES HORIZONTALES FAISANT AVEC LE TABLEAU UN ANGLE DROIT OU DE 90° *ont leurs apparences perspectives dirigées au point de vue*;

6° TOUTES LES LIGNES HORIZONTALES FORMANT AVEC LE TABLEAU UN ANGLE DE 45° *ont leurs apparences perspectives dirigées au point de distance*;

7° TOUTES LES LIGNES HORIZONTALES FORMANT AVEC LE TABLEAU UN ANGLE QUELCONQUE (*autre que l'angle droit ou demi-droit*) *ont leurs points de concours sur la ligne d'horizon*; AYANT LE

POINT DE DISTANCE, *si l'angle de cette ligne avec le tableau est plus grand que l'angle demi-droit;* VERS LE POINT DE DISTANCE, *si l'angle est plus petit;*

8° LES LIGNES MONTANTES *convergent au-dessus et* LES LIGNES DESCENDANTES *au-dessous de l'horizon : les unes et les autres ont leurs points de concours sur la verticale passant par le point de fuite de leurs traces horizontales.*

L'application de ces huit règles suffit à tous les tracés perspectifs; nous allons les examiner successivement.

79. **Observation pratique des règles de perspective.** — Nous pourrions, à l'appui de chacune de ces règles, apporter des démonstrations géométriques, qui satisferaient peut-être l'esprit d'examen de plusieurs, mais qui rebuteraient certainement un plus grand nombre; il nous paraît plus utile et surtout plus pratique d'expliquer par l'observation et le fait, plutôt que de démontrer par le raisonnement abstrait qui ne parle pas assez aux yeux, et, partant, se grave moins fortement dans l'esprit.

Nous prions le lecteur de nous suivre dans la promenade que nous allons faire, et nous espérons qu'il en rapportera la confirmation de plus de moitié des règles que nous avons énoncées.

Avant de sortir, il se rappellera que *forme apparente* ou *apparence perspective* sont une seule et même chose, et qu'en employant ces expressions nous voulons seulement faire entendre, que la *forme vue* est rarement la *forme réelle*; car, dans le plus grand nombre de cas, elle en diffère très sensiblement.

La maison que j'habite a quatre étages, c'est-à-dire, une douzaine de mètres de haut, cinq fenêtres de façade, ce qui correspond à une largeur à peu près égale. Je m'éloigne



Fig. 72. — Vue de front. — Absence de déformation [1].

d'une cinquantaine de mètres, en me plaçant de manière à l'examiner *de front* (fig. 72); cette distance est suffisante pour que, d'un coup d'œil, je puisse en embrasser toutes les parties.

J'en connais d'ailleurs la construction; elle est presque neuve, ses murs bien verticaux ne dévient ni à droite ni à gauche, et ses fenêtres bien alignées me représentent un rectangle, pendant que la porte cochère se termine en un plein cintre, ou, si l'on veut, en un demi-cercle parfaitement régulier.

Il m'est facile tout d'abord de reconnaître que toutes les lignes droites sont restées droites dans leurs apparences, que les verticales demeurent verticales; mais, comme j'ai souvent remarqué que la connaissance des formes réelles nuit à la perception des formes apparentes, je tiens à contrôler mon observation.

Une règle sur laquelle j'aligne toutes les arêtes confirme la justesse de ma première observation : le fil à plomb dont j'ai eu soin de me munir confirme la seconde; les murs, les jambages des portes ou des fenêtres paraissent droits et verticaux (1re et 2e règles).

Si, à peu de distance de mon œil, j'interpose une vitre parallèle à la maison, cette vitre sera l'image du tableau (60), et il me sera fa-

1. On remarquera que dans les vues pittoresques qui nous servent d'exemples, il est presque impossible que la règle soit absolument et exclusivement appliquée; ainsi dans la figure 72, la saillie de l'avant-corps et le côté de la maison qui sont fuyants sont indiqués sommairement, mais ombrés de manière à mettre en lumière la façade proprement dite, celle qui montre qu'il y a absence de déformations dans les objets vus de front; cette observation s'applique a un certain nombre de nos vues pittoresques.

cile de remarquer que les lignes parallèles à cette vitre ont gardé leur direction et sont encore parallèles à la base de la vitre (3e règle).

Enfin tous les détails ont gardé leurs formes originales : la fenêtre m'apparaît sous la forme d'un rectangle, le haut de la porte reste plein cintre, et je ne vois disproportion ou déformation, ni dans les détails, ni dans l'ensemble ; la seule différence appréciable entre les formes réelles et les formes apparentes consiste dans un décroissement progressif de toutes les dimensions, décroissement d'ailleurs proportionnel à l'éloignement de la maison et à la grandeur des parties entre elles (4e règle). C'est ce que nous voyons dans la figure 72 ; la façade du château qui s'y trouve représenté est vue de front et ne subit pas de déformation.

Je m'éloigne, et la maison que je voyais de front m'apparaît alors de biais ; à quelques pas je me suis retourné, et n'ai rien remarqué de particulier ; mais bientôt il me semble voir un dérangement dans les lignes dont j'ai constaté la position il n'y a qu'un instant. J'avance encore : le désordre semble s'accentuer ; je reviens alors sur mes pas et renouvelle mes observations précédentes. Ma vue ne m'a certainement pas trompé quand j'ai regardé de front la maison ; rien dans les lignes n'accuse une déformation. Je prends acte de ce que j'ai vu et contrôlé, bien sûr cette fois de ne pas m'être égaré.

Si le dérangement des lignes est réel, comme il ne m'a paru sensible qu'à une certaine distance, je prendrai, pour observer de biais, une avancée à peu près égale à celle que j'avais tout à l'heure pour observer de front.

Me voici à une distance convenable, car j'ai



Fig. 73. — Vue fuyante. — Déformation.

mesuré cinquante pas un peu allongés, comme lorsque je m'étais placé de front.

Cette fois je constate un dérangement bien réel dans les lignes qui ne m'apparaissent plus comme je les voyais primitivement. La maison est moins haute à son extrémité la plus éloignée ; les lignes horizontales semblent se rapprocher l'une de l'autre ; mais j'ai peine à saisir leurs directions, car les parallèles ne me paraissent plus parallèles, et il y a là une divergence dont la cause m'échappe, bien qu'elle me paraisse d'ailleurs évidente. Quoi qu'il en soit, ce que dès à présent je puis constater, c'est que dans cette position particulière, les lignes qui tout à l'heure m'apparaissaient diminuées, mais non déformées, ont avec mon changement de position modifié leurs apparences ; cependant les lignes droites et verticales paraissent également droites et verticales (1re et 2e règles).

Mais je réfléchis que la direction d'une ligne est d'autant plus claire aux yeux qu'elle se prolonge plus avant : or, si au lieu d'une maison, je regardais de biais une rue tout entière, je saisirais mieux la divergence des lignes, surtout si la rue, qui me servirait de comparaison, était bien bâtie, parfaitement horizontale et tellement longue que l'extrémité s'en perdît à l'horizon.

J'en connais une qui peut me fournir une excellente observation : bien souvent le soir, je me suis pris à admirer la silhouette des maisons se découpant sur le ciel sombre, sa longue ligne de becs de gaz jetant dans l'obscurité une vive lumière qui rougit peu à peu, et devient une lueur incertaine qui s'éteint dans les brouillards du soir.

Je m'y dirige : le soleil est voilé, l'air chargé

d'humidité a abattu la poussière, et la transparence parfaite de l'air laisse aux lignes toute leur pureté.

La position que j'ai choisie est bonne, elle permet d'apercevoir non seulement la rue entière vue de biais (fig. 73), mais encore l'an-

MAISON VUE SUR DEUX ALIGNEMENTS.

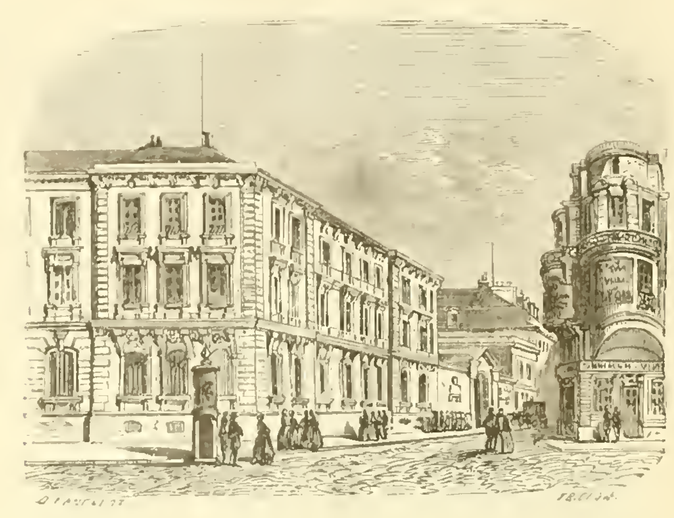


Fig. 74. — Première face vue de front, non déformée, — deuxième face fuyante, déformée.

gle formé par les deux premières maisons; les deux rues sont à angle droit, l'une sur l'autre, de telle sorte que, tout en examinant la rue, j'aperçois de front l'une des faces des maisons dont je viens de parler (fig. 74).

Les phénomènes qui m'ont frappé tout à

ARC DE TRIOMPHE D'ORANGE VU SUR DEUX ALIGNEMENTS OBLIQUES AU TABLEAU.



Fig. 75. — Déformation sur les deux faces.

l'heure se représentent à mes yeux. Les deux façades placées de front devant moi ne subissent aucune déformation dans leurs apparences; droites, verticales, parallèles vues de face, restent droites, verticales et parallèles.

Dans la rue que je regarde de biais, c'est autre chose : les droites sont encore droites, et les courbes sont restées courbes, mais les verticales sont les seules lignes qui aient gardé leur direction originale; les courbes se déforment de plus en plus et les horizontales montent ou descendent, dévient de gauche à

droite, ou de droite à gauche, semblant attirées vers un centre d'attraction inconnu; ce centre je ne le vois pas, mais en cherchant je me suis déplacé, et il m'a semblé que les horizontales faisaient aussi un mouvement; je me déplace davantage, le mouvement s'accentue : *il y a donc une corrélation entre ma position et la déviation des horizontales*; c'est un premier point établi.

J'avais le dos appuyé contre une maison où le hasard veut que j'aie deux amis, l'un au premier, l'autre au cinquième étage. Je sens qu'il importe à mon observation de forcer les divergences : je monte et m'installe à mon observatoire, c'est la fenêtre, elle se trouve presque au milieu de la longue rue que j'examine.

Toujours même observation sur les verticales (2e règle) et sur les droites (1re règle); mais les horizontales m'intéressent davantage. Tout à l'heure elles déviaient à droite, si je marchais à droite, à gauche, si je penchais à gauche; elles vivent donc de ma vie, car les voilà qui ont monté avec moi. Quand sur le trottoir je m'appuyais au mur, les lignes du toit se baissaient jusqu'à moi, pendant que les lignes du trottoir montaient par une rampe plus douce.

Or, maintenant que j'ai monté jusqu'au dernier étage, toutes les horizontales des toits restent à ma hauteur, pendant que celles des étages inférieurs montent à cette même hauteur, en hâtant plus ou moins le pas, suivant qu'elles sont plus ou moins bas, les plus éloignées semblant chercher, par une plus grande vitesse, à atteindre les autres.

LES PERPENDICULAIRES AU TABLEAU.



Fig. 76. — Fuyantes au point de vue.

Entre les horizontales et moi la corrélation est donc complète : nous arriverons à la préciser.

Je descends au premier étage, et là il se trouve que la direction des candélabres, dont je parlais plus haut, est précisément en face de moi, et que le dessus forme une ligne un peu large en commençant, mais qui paraît se rétrécir peu à peu; elle est à la hauteur de mon œil, et, comme je la vois debout, je puis avec un peu de bonne volonté la considérer comme un POINT qui se perd à l'horizon.

Sans changer de position, j'observe toutes les horizontales; leur mouvement a recommencé : elles avaient monté avec moi, avec moi elles ont redescendu les quatre étages; mais je comprends enfin que c'est à ce POINT placé à l'horizon directement en face de mon œil, que viennent aboutir toutes les lignes. Voilà mon centre d'attraction; il est sur la ligne d'horizon, puisque c'est là que se perd ma ligne de candélabres; il est à la hauteur de mon œil, puisque la ligne de candélabres a servi de point de mire à ma visée. En un mot, c'est le POINT DE VUE.

Reculons-nous de quelques pas, et fermons

la fenêtre; la vitre devient l'image du tableau, et rien ne s'opposera à ce que je rapporte à son plan vertical l'angle que font avec lui toutes ces horizontales dont j'ai cherché si longtemps le centre de direction.

Or, puisque la longue rue que j'observe est perpendiculaire à celle où je me trouve, les alignements généraux de cette rue, les arêtes des trottoirs et du bas des maisons, celles des toits, des cordons, des bandeaux, des portes et des fenêtres, sont également perpendiculaires à la maison et *à la vitre de la fenêtre*, je veux dire à mon TABLEAU, et j'en conclus que :

TOUTE HORIZONTALE PERPENDICULAIRE AU TABLEAU SEMBLE SE DIRIGER AU POINT DE VUE (5e règle).

Nous pourrions continuer cette promenade et expliquer de la même manière les trois autres règles; mais il est peut-être moins facile de reconnaître sur place les angles autres que l'angle droit, et d'ailleurs nous voulions surtout mettre en lumière la possibilité de vérifier pratiquement les règles de perspective, et d'en montrer l'application dans les phénomènes qui sont chaque jour sous nos yeux.

Nous allons reprendre ces règles et les vérifier par des tracés linéaires.

DÉMONSTRATION DES RÈGLES PAR LE TRACÉ LINÉAIRE.

80. **1re Règle.** — TOUTE LIGNE DROITE RESTE DROITE EN PERSPECTIVE.

Dans nos figures 68 et 69, nous avons montré comment on trouve l'apparence d'une ligne; il ressort clairement de ces premières constructions que les lignes originales n'ont pas changé de nature, en ce sens que leurs apparences sont restées droites, comme les lignes originales.

Cette première règle est trop évidente pour qu'il soit utile d'insister.

81. **2e Règle.** — LES LIGNES VERTICALES RESTENT VERTICALES DANS LEURS APPARENCES PERSPECTIVES.

Soit donnée (fig. 77) la ligne FG, dont on

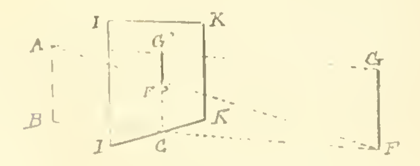


Fig. 77. — Perspective d'une verticale.

cherche l'apparence perspective sur le tableau IIKK; l'œil du spectateur est en A, son pied en B.

On tracera, comme nous l'avons indiqué précédemment (73), les rayons visuels FA, GA, et la trace horizontale FB qui coupe la ligne de terre en C.

La verticale élevée par ce point C, en coupant les rayons visuels aux points F' et G', nous donnera les deux extrémités de la ligne perspective qui est G'F'; cette ligne est verticale par la construction elle-même.

82. De plus : *Les divisions de lignes perspectives sont proportionnelles aux lignes originales.*

Car, si sur la ligne originale FG (fig. 78) on porte un point H, ce point projette sur le ta-

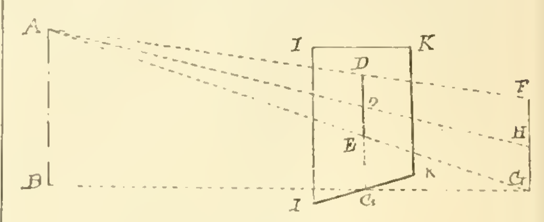


Fig. 78. — Divisions proportionnelles.

bleau son apparence en O, sur la ligne DE, laquelle est parallèle à FG, puisque toutes les deux sont verticales.

Mais il est prouvé en géométrie que dans tout triangle coupé par une ligne parallèle à la base, les divisions sont proportionnelles.

Or AFG est un triangle, DE est une parallèle à sa base FG; on peut donc en conclure que les divisions des lignes perspectives verticales gardent entre elles leurs proportions originales.

Il résulte de cette règle un fait particulier qui semble étrange au premier abord : c'est que deux hommes placés, l'un au sommet, l'autre au pied d'une maison, paraissent aussi grands l'un que l'autre, quelle que soit d'ailleurs la hauteur de cette maison au-dessus de l'œil du spectateur. Seulement l'angle compris entre les rayons visuels diminue de plus en plus; ces rayons, en se rapprochant l'un de l'autre, perdent de leur netteté et finissent par se confondre l'un avec l'autre dans une mesure telle que l'image devient confuse. — On peut s'en rendre compte par une petite construction analogue à celle de notre figure 55 (fig. 79).

AB est une verticale divisée en parties égales; O, c'est le foyer où convergent les rayons lumineux avant de se disperser pour former en arrière, sur la rétine, l'image de la verticale *ba*. On voit que si toutes les divisions de la première ligne sont égales entre elles, celles de la seconde, qui représente la rétine de l'œil, le seront également.

83. **3e Règle.** — LES HORIZONTALES PARALLÈLES A LA BASE DU TABLEAU SONT ENCORE, DANS LEURS APPARENCES, PARALLÈLES A CETTE MÊME BASE.

Notre figure 80 est une application de cette

règle; c'est une simple réduction de la figure 69; mais, comme l'opération est supposée vue par un deuxième observateur, il en résulte que tout l'ensemble est présenté sous

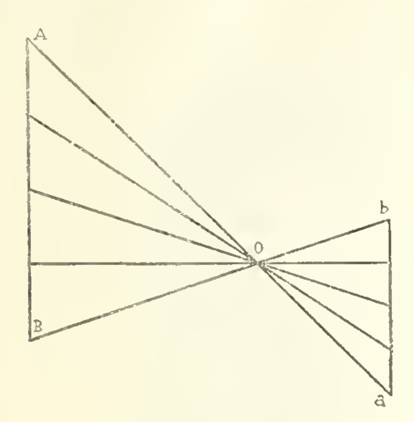


Fig. 79.

sa forme non réelle, mais perspective, et que le parallélisme a disparu, les lignes fuyant à un même point de concours, comme toutes les parallèles vues obliquement.

Nous allons la dessiner de manière que le

3e RÈGLE.

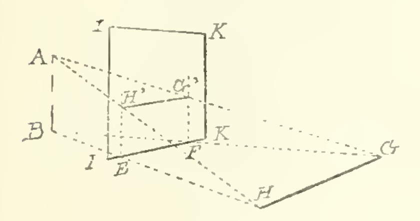


Fig. 80. — Tracé perspectif.

tableau nous présente les lignes vues de front, c'est-à-dire sans déformation.

Voici une ligne GH; nous la traçons dans sa dimension réelle sur le plan (fig. 81); dans l'élévation vue de côté, elle devient un simple point, parce qu'elle est vue de bout.

Dans ces deux premières figures, le tableau nous apparaît sous la forme d'une ligne horizontale ou verticale, comme nous l'avons vu précédemment (61).

Le pied du spectateur est en B, et son œil en A, visant les deux points G et H, détermine deux rayons visuels dont la trace GB, HB coupe le plan du tableau en E et en F, à une hauteur que nous indiquons par les deux lettres g, h, parce qu'elle est la même pour les deux rayons visuels.

Transportons ces données sur le tableau et nous obtiendrons la ligne $g\ h$ qui est bien l'apparence perspective de la ligne originale GH, puisqu'elle a une longueur égale à EF et une hauteur égale à Igh de l'élévation. Or, comme par construction elle est parallèle à la base du tableau, on peut admettre que le

3e RÈGLE.

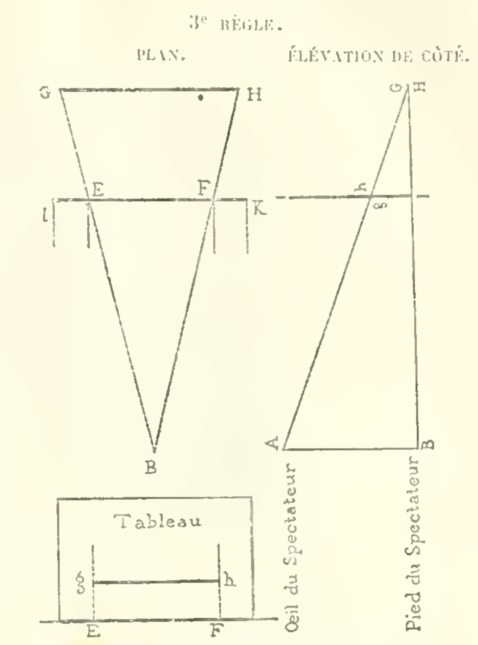


Fig. 81. — Tracé sur le tableau par le plan et l'élévation.

tracé linéaire est d'accord avec l'observation et que :

Toute parallèle à la base du tableau reste parallèle à cette même base dans son apparence perspective.

84. 4e **Règle.** — TOUTES LES LIGNES SITUÉES DANS UN PLAN PARALLÈLE AU TABLEAU DIMINUENT EN RAISON DIRECTE DE L'ÉLOIGNEMENT; MAIS ELLES NE SUBISSENT PAS DE DÉFORMATIONS, ET LEURS APPARENCES PERSPECTIVES GARDENT ENTRE ELLES LES MÊMES PROPORTIONS QUE LES LIGNES ORIGINALES. ON LES APPELLE VUES DE FRONT.

Les constructions qui précèdent ne sont en réalité qu'une application matérielle du phénomène visuel; il en ressort clairement que toutes les lignes parallèles au tableau, droites, verticales ou horizontales, ne subissent aucune déformation. On prouverait, par des tracés analogues, qu'il en est de même des obliques ou des courbes; mais nous croyons que nos explications précédentes suffisent, et qu'il n'est pas nécessaire d'insister sur une proposition, dont la plus simple inspection d'une maison démontre l'évidence absolue. (Voir les figures 72 et 82.)

85. 5e **Règle.** — TOUTES LES LIGNES HORIZONTALES PERPENDICULAIRES AU TABLEAU[1] ONT LEURS

1. On sait qu'une ligne perpendiculaire à une autre ligne fait avec elle un angle droit ou de

APPARENCES PERSPECTIVES DIRIGÉES AU POINT DE VUE.

Voici deux lignes CD, EF (fig. 83, plan) perpendiculaires au tableau IK, lequel est coupé en G et H par les traces horizontales partant des deux points L et F; le pied du spectateur est en B.

La hauteur à laquelle les rayons visuels

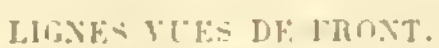

LIGNES VUES DE FRONT.


Fig. 82. — Application des règles 1, 2, 3, 4.

coupent le tableau nous est donnée en élévation; les lignes étant moins grandes l'une que l'autre, ces rayons visuels coupent le tableau à deux hauteurs différentes *f* et *l*.

5e RÈGLE.

PLAN. ÉLÉVATION DE CÔTÉ.

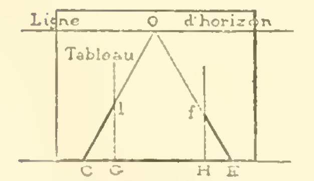


Fig. 83. — Tracé sur le tableau par le plan et l'élévation.

90°; c'est pour cela que nous disons indifféremment : ligne perpendiculaire, ligne à 90° ou ligne à angle droit.

Transportons sur le tableau vu de front les données que nous avons obtenues : les deux points G et H sont indiqués sur la ligne de terre à la position qu'ils occupent au plan ; et si par ces points on élève des verticales, il suffira, pour avoir l'apparence des points originaux, de porter sur ces verticales les hauteurs obtenues sur l'élévation G*l*, H*f*.

Comme d'ailleurs les deux points C et E touchent au tableau, ils déterminent eux-mêmes leurs propres perspectives, et il suffira maintenant, pour avoir l'apparence des deux lignes originales, de tirer *Cl*, E*f*.

Prolongeons ces deux lignes par un pointillé, et l'on reconnaîtra qu'elles se rencontrent en un point O qui est le *point de vue*, puisqu'il est à la hauteur de l'œil A, sur la ligne d'horizon, et directement en face de l'observateur AB.

REMARQUE. Ce que nous avons dit de deux perpendiculaires peut s'appliquer à un plus grand nombre (fig. 84) ; quelle que soit la position de ces perpendiculaires au-dessus ou au-dessous de la ligne d'horizon, ces lignes se dirigeront au point de vue, qui devient le centre de rayonnement de toutes les parallèles perpendiculaires au tableau. Remarquons en effet que les quatre lignes d'intersection des murs verticaux avec le plancher et le plafond sont des perpendiculaires au tableau et qu'elles se dirigent à un même point de fuite qui est le point de vue.

86. 6e **Règle**. — TOUTES LES LIGNES HORIZONTALES FORMANT AVEC LE TABLEAU UN ANGLE DEMI-DROIT OU DE 45° ONT LEURS APPARENCES PERSPECTIVES DIRIGÉES AU POINT DE DISTANCE.

Jusqu'ici nous n'avons encore examiné que des lignes parallèles ou perpendiculaires au tableau : les unes n'ont pas de point de concours, les autres fuient au point de vue.

Mais, dans cet angle de 90° formé par la ligne de terre et la perpendiculaire, on peut tracer beaucoup de lignes : le nombre en est illimité, comme celui des angles eux-mêmes.

Au fur et à mesure que ces lignes originales *s'éloigneront de la perpendiculaire*, leurs apparences prendront une direction qui tendra à les *éloigner du point de vue* ; à chaque ouverture d'angle différente correspondra une nouvelle direction des lignes perspectives, et le nombre de points de concours sera aussi nombreux que nous aurons de lignes formant, avec le tableau, un angle différent.

Parmi tous ces points de concours, il y en a un dont l'importance est considérable : c'est le POINT DE DISTANCE, vers lequel se dirigent toutes les lignes qui forment avec le tableau un angle *demi-droit*, ou de 45°, de même que c'est au *point de vue* que se dirigent toutes les lignes qui font avec le tableau un *angle droit* ou de 90°.

Nous avons vu (64) qu'on l'appelle point de distance, parce que *la distance qui le sépare du point de vue est égale à la distance qui sépare le point de vue du spectateur*. Il est situé sur la ligne d'horizon, comme tous les points de concours des lignes horizontales.

GALERIE D'HENRI II AU PALAIS DE FONTAINEBLEAU.

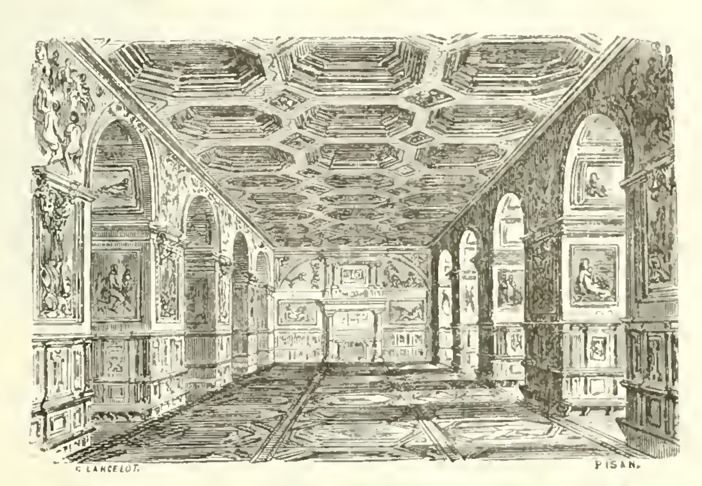


Fig. 84. — Applications de la 5e règle (des perpendiculaires au tableau).

Pour déterminer le point de distance, il suffit donc de porter sur la ligne d'horizon, à *droite et à gauche du point de vue*, une longueur égale à la distance qui sépare le spectateur du tableau ; on la choisit le plus souvent arbitrairement.

Le carré CLEF (fig. 85) est représenté en vraie grandeur sur le plan géométral ; il touche par un de ses côtés au tableau IK, qui est vu sur son épaisseur seulement, et la *diagonale* EL *fait avec* IK *un angle de* 45°. Cherchons l'apparence de cette figure sur notre tableau.

Nous le dessinons au-dessous ; traçons-y la ligne d'horizon, la verticale et le point de vue O, à la hauteur de l'œil du spectateur. Enfin, sur la ligne de terre, portons : 1° les deux points apparents et effectifs E et F ; 2° les deux points G et H, intersections des traces horizontales des rayons visuels avec le tableau. Ces quatre points vont occuper la même position qu'ils avaient en plan.

Or, en vertu de la 5e règle, toute perpendiculaire fuit au point de vue ; donc les lignes FL, EC se dirigent en O. Traçons FO, EO ; il ne reste plus qu'à trouver l'extrémité des perpendiculaires.

Mais les rayons visuels qui partent des deux points C et S couperont le tableau sur la verticale élevée par les points G et H ; traçons ces verticales.

L'apparence des points C et L se trouvant à la fois sur la fuyante au point de vue et sur la verticale élevée par les points H et G, se trouve nécessairement sur leurs intersections ; nous obtenons ainsi les deux points *c* et *l*, apparence perspective des points originaux C et L.

Joignons ces points par des lignes, et nous avons le carré perspectif déformé EF*lc*, dont la diagonale est évidemment E*l* ; prolongeons cette diagonale, elle vient se perdre à l'horizon à un point D qui est bien le point de dis-

tance, puisqu'il est à une distance OD égale à BP. Multiplions les carrés et les diagonales, et toutes viendront tendre au point de distance ; nous pouvons donc admettre que :

Toute ligne à 45° fait à l'un des points de distance.

Observation. — En examinant la figure 85, le lecteur remarquera que, grâce à l'application de la cinquième règle, nous avons exécuté l'esquisse en supprimant l'élévation qui nous avait été nécessaire jusqu'ici. On verra bientôt qu'avec l'application simultanée des règles 5 et 6, nous pourrons, dans le plus grand nombre des cas, éliminer le plan lui-même.

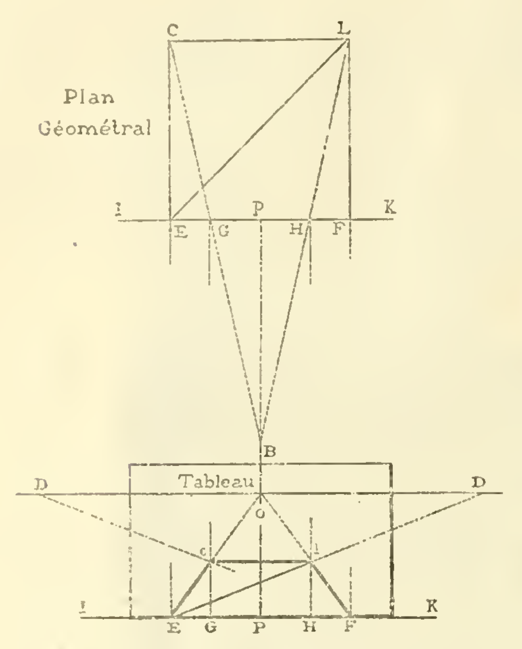
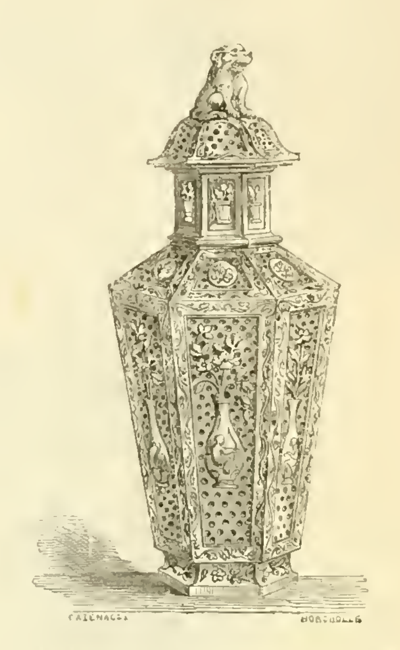


Fig. 85. — Tracé sur le tableau au moyen du plan.


Fig. 86. — Applications de la 6ᵉ règle. — Lignes formant un angle de 45°.

Nos règles, on le voit, en même temps qu'elles résument les principes indispensables au dessin d'imitation, sont donc aussi un mode de simplification des tracés linéaires.

L'esquisse du vase hexagonal de la figure 86 est une application du tracé élémentaire précédent ; car deux des alignements superposés ont avec le troisième un angle de 45°.

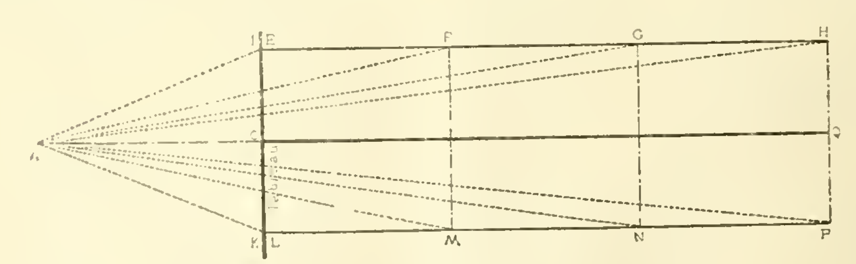


Fig. 87. — Rayons visuels des lignes perpendiculaires au tableau.

87. **Recherche des causes qui déterminent la position absolue du point de distance.**

Nous avons montré que toute ligne qui fait avec le tableau un angle de 45° tend nécessairement au point de distance ; si l'observateur s'avance, le point de distance (63 64) se rapproche du point de vue, et il s'en éloigne si l'observateur recule.

Il y a donc corrélation nécessaire entre ces deux points, car, *quelle que soit la position du spectateur*, la distance qui le séparera du tableau sera toujours la même que celle qui séparera le point de vue du point de distance.

— Nous allons rechercher la cause de cette coïncidence constante; elle servira d'ailleurs à expliquer notre septième règle.

Soient données trois lignes EH, LP, OQ, toutes les trois perpendiculaires au tableau IK qui est figuré par une ligne parce qu'il est vu en plan. L'impression visuelle est transmise à l'œil par les rayons qui partent de ces lignes en nombre infini (fig. 87).

Or, en examinant quelques-uns des rayons des deux premières lignes EA, LA, FA, MA, GA, NA, etc., nous voyons que l'angle formé par deux rayons correspondants devient de plus en plus petit, en sorte que ces rayons finiraient par se confondre si les lignes étaient prolongées à perte de vue; en outre, chacun des rayons visuels laisse a son passage à travers le tableau des traces qui tendent constamment à se rapprocher du point O.

Il n'en est pas de même de la ligne OQ, qui laisse sur le tableau sa trace *en un point unique O*; celle-là aboutit directement à l'œil et, dans toute son étendue, se confond avec le rayon visuel.

On peut comparer ces trois lignes à trois aiguilles, dont l'une, vue *de bout*, ne nous apparaîtrait que sous la forme d'un point, pendant que les deux autres, parallèles cependant à la première, seraient vues de biais et nous apparaîtraient sous la forme d'une ligne plus ou moins allongée.

Ce point O, apparence perspective de la ligne PQ, c'est le point de vue auquel convergent les autres perpendiculaires à IK, quels que soient d'ailleurs leur nombre et leur position autour de la ligne OQ.

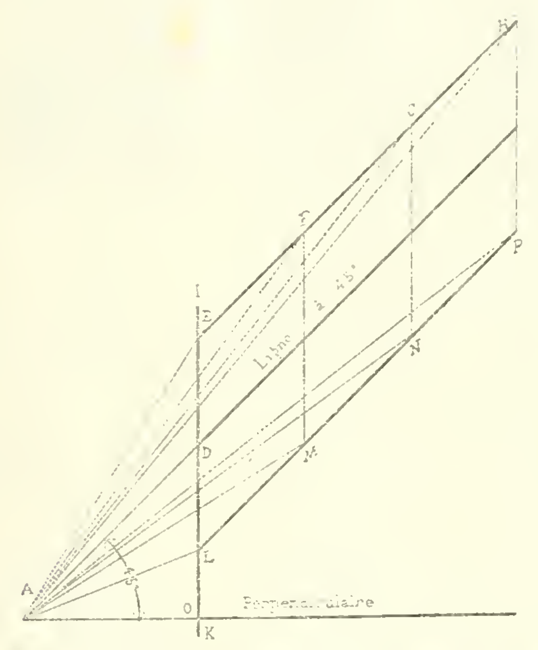


Fig. 88. — Rayons visuels des lignes formant avec le tableau un angle de 45°.

Le point de vue n'est donc pas autre chose que la trace laissée sur le tableau par celle des perpendiculaires qui se confond avec le rayon visuel; il n'y en a et il ne peut y en avoir qu'une seule pour chaque position de l'œil.

Ce qui est vrai des perpendiculaires l'est également des lignes qui font avec le tableau un angle quelconque : ainsi, pour les lignes à 45°, si nous donnons aux lettres la même signification, la figure prendra l'aspect suivant (fig. 88).

La ligne AD prolongée se confondra avec le rayon visuel, lequel fait avec le tableau un angle de 45°; et toutes les parallèles dans leurs apparences perspectives inclineront vers cette même ligne en raison directe de leur éloignement, pendant que leurs traces sur le tableau se rapprocheront de plus en plus du point D, qui est le point de fuite de toutes ces parallèles.

D est le point de distance, car il est par construction aussi éloigné du point O que le point O est éloigné de l'œil de l'observateur A.

En effet, dans un triangle rectangle (AOD), quand un angle a 45°, l'autre a également 45°, et les côtés de l'angle droit sont égaux.

Ainsi, pour l'angle demi-droit, comme pour

l'angle droit, *le point de fuite n'est pas autre chose que la trace laissée sur le tableau par celle des parallèles qui se confond dans toute son étendue avec le rayon visuel.*

Et la distance DO, qui sépare le point de vue du point de distance, est nécessairement égale à la distance qui sépare le point de vue de l'œil de l'observateur A.

Remarque. — De ce qui précède, il résulte également qu'on peut toujours déterminer d'avance le point de concours d'une ou de plusieurs lignes obliques, du moment que l'on connaît l'angle qu'elles font avec le tableau. Ce point de fuite sera placé entre le point de vue et le point de distance, si cet angle est plus petit que l'angle droit et plus grand que l'angle demi-droit; il sera placé après, si l'angle a moins de 45°; c'est ce que nous avons énoncé sous la forme suivante :

88. **7e Règle.** — Toutes les lignes horizontales faisant avec le tableau un angle quelconque (autre que l'angle droit ou demi-droit) ont leurs points de concours sur la ligne d'horizon; avant le point de distance, si l'angle de cette ligne avec le tableau est plus grand que l'angle demi-droit; après le point de distance, si l'angle est plus petit.

Une simple construction, analogue à celle de nos figures 81 et 83, nous suffira pour démontrer que le tracé linéaire est d'accord avec le raisonnement.

Sur le plan géométral (fig. 89) faisons partir du même point Q :

1° Une perpendiculaire QC;

2° Une ligne à 45°, QF;

3° Une ligne QE faisant un angle de plus de 45°;

4° Une ligne QG faisant un angle de moins de 45°.

Le point Q étant apparent et effectif, nous n'avons, pour obtenir l'apparence de ces diverses lignes, qu'à déterminer leurs extrémités les plus éloignées du tableau.

Sur le plan, nous dessinons la trace des rayons visuels CB, EB, FB, GB, qui coupe la base du tableau aux points H, L, M, P; sur l'élévation vue de côté, nous traçons les rayons visuels de manière à obtenir la hauteur à laquelle ils traversent le tableau, ce qui nous donne les quatre points *g*, *f*, *e*, *c*.

Transportons ces données sur le tableau, où nous avons préalablement porté la ligne d'horizon, le point de vue O, et le point de distance D.

Marquons sur la ligne de terre les points Q, H, L, M, P, dans la position qu'ils occupent au plan; par ces quatre derniers points, élevons des verticales sur lesquelles nous portons les hauteurs que nous avons trouvées à l'élévation, et nous avons ainsi en *c*, *e*, *f*, *g* l'apparence des quatre points originaux C, E, F, G; d'ailleurs ces lignes partant toutes du point Q, il ne restera plus qu'à tirer QC, Q*c*, Q*f*, Q*g*.

Or, on voit que la ligne Q*c* tend au point de vue; que la ligne Q*f* se dirige au point de distance; que la ligne Q*e* fuit à l'horizon, à un point situé entre le point de vue et le point de distance, pendant que le point de fuite de la quatrième ligne Q*g* est toujours à l'horizon, mais après le point de distance.

7e RÈGLE.

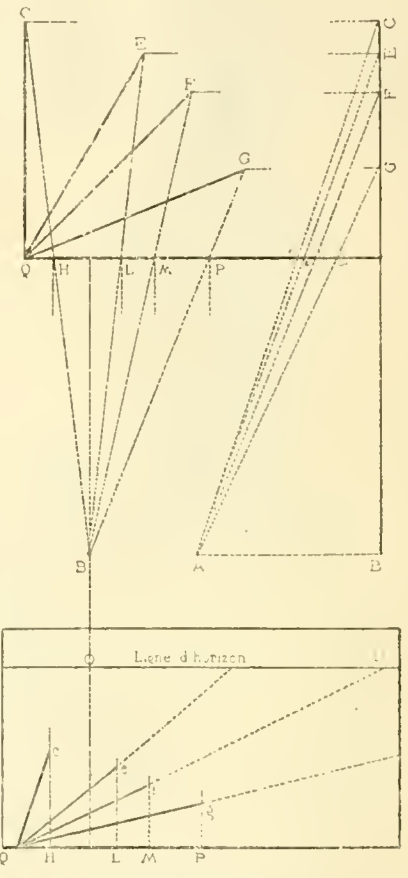


Fig. 89. — Trace sur le tableau par le plan et l'élévation de côte.

89. **8° Règle.** — Les lignes montantes convergent au-dessus et les lignes descendantes au-dessous de l'horizon; les unes et les autres ont leurs points de concours sur la verticale passant par le point de fuite de leurs traces horizontales.

Lorsque nous nous plaçons en face d'un chemin montant bordé de maisons, toutes les lignes horizontales de ces maisons viennent rayonner au point de vue placé devant notre œil; la ligne de montée, au contraire, dépasse bientôt la hauteur de l'œil et va se perdre au-dessus de la ligne d'horizon.

Ce qui est vrai du plan montant l'est également du plan descendant; la seule différence, c'est que les points de concours sont situés, dans le premier cas au-dessus, et dans le second au-dessous de l'horizon.

Et en effet, si, par la pensée, nous superposons à un plan horizontal un plan montant, et que sur ces deux plans nous examinions deux points placés verticalement l'un au-dessus de l'autre, il est bien clair que ces deux



Fig. 90. — Applications de la 7e règle. — Alignements obliques au tableau.

points seront parfaitement distincts l'un de l'autre; si je continue l'opération jusqu'à l'extrême portée de la vue, ces divers points ne se confondront jamais, et lorsque le dernier

8e RÈGLE.

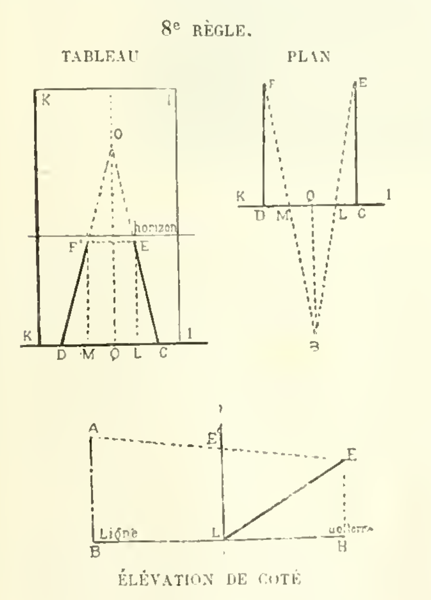


Fig. 91. — Perspective des lignes inclinées.

de ces points se perdra sur la ligne d'horizon, l'autre se perdra verticalement au-dessus, et d'autant plus au-dessus, que l'inclinaison aura été plus grande.

Établissons-en le tracé dans notre figure 91, où nous avons montré dans le plan deux perpendiculaires à la ligne de terre IK. Ce sont les lignes CE, DF; si elles étaient horizontales, elles aboutiraient au point de vue; mais nous les supposons inclinées, et l'élévation nous montre cette inclinaison, qui sera LE; le rayon visuel est EA, et la longueur LE' nous donne la hauteur de ce rayon visuel au point où il traverse le tableau.

Reportons sur le tableau les points du plan D, M, Q, L, C; élevons les verticales LE',

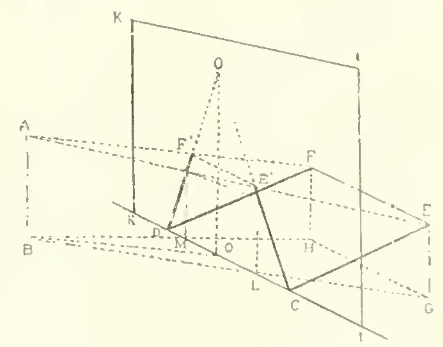


Fig. 92. — Vue perspective.

MF'; les lignes CE', DF' sont les apparences des lignes originales, et, comme on le voit, au lieu de converger sur la ligne d'horizon, elles convergent à un point placé directement au-dessus.

La figure 92, dans laquelle les lettres ont

la même valeur, nous donne en perspective les lignes originales, leurs apparences visuelles sur le tableau, enfin toutes les lignes de construction.

La conséquence de cette règle, c'est que *le point de concours des lignes montantes ou descendantes ne diffère que par la hauteur de celui de leurs traces horizontales.*

En d'autres termes, toute ligne inclinée dont la trace horizontale fait avec le tableau un angle droit ou un angle de 45° aura son point de concours sur la verticale passant par le point de vue ou le point de distance.

Et toute ligne faisant avec le tableau un angle quelconque aura son point de concours sur une verticale placée avant ou après le point de distance, suivant que l'angle sera plus grand ou plus petit que l'angle demi-droit.

Enfin, toutes les parallèles inclinées, montantes ou descendantes, se dirigent à un seul et unique point de fuite.

90. **Les modèles en relief.** — La perspective, sans laquelle il n'y a pas de dessin d'imitation possible, présente aux commençants une réelle difficulté; entre un objet et son image reproduite sur une feuille de papier, il y a une différence essentielle: l'objet matériel nous apparaît à distance avec toutes les transformations de lumière et d'ombre, de couleur et de transparence de l'air, qui rendent sensibles le relief et la forme; chaque surface prend naturellement sa place à nos yeux, qui perçoivent ainsi l'illusion des déformations naturelles, sans éprouver autre chose qu'une notion confuse de ces déformations souvent fort considérables.

Montrez un cube à un enfant, et après lui



Fig. 93. — Application de la 8e règle. (Plans inclinés.)

avoir fait remarquer que la surface extérieure de ce solide est composée de six faces *qui sont des carrés réguliers et égaux l'un à l'autre,* placez le cube à quelque distance et demandez à l'enfant ce qu'il aperçoit : il pourra vous répondre sans hésiter qu'il ne voit plus que la moitié des carrés ; mais si vous le questionnez sur la forme apparente, il vous dira que ces faces sont des carrés.

Il se trompe cependant, car deux faces au moins, et les trois faces le plus souvent, se sont déformées, et transmettent à ses yeux l'image, non d'un carré, mais d'un trapèze ou d'un losange ; seulement la sensation visuelle est intérieurement, et à son insu, combattue par la connaissance des formes réelles du solide.

D'un autre côté, le trait linéaire qui accuse la déformation détermine bien la véritable direction apparente des lignes; mais il est sec et dégagé de tout ce qui contribue à l'illusion, et l'esprit doit faire un effort pour s'habituer à voir une perpendiculaire dans une ligne qui a cessé de l'être dans son apparence, un angle droit dans l'anglè aigu ou obtus dont un côté fuit au point de vue, ou des parallèles équidistantes dans des lignes qui tendent incessamment à se rapprocher l'une de l'autre.

Pour lutter avec succès contre cette tendance naturelle, on doit se pénétrer de cette idée, que le dessin d'imitation copie non les *formes réelles*, mais les *formes apparentes*; qu'entre les unes et les autres il existe des rapports qui modifient continuellement ces formes et altèrent à la fois et les angles et les dimensions.

C'est à ce point de vue que les modèles en relief sont précieux; chacun comprend assez facilement que les rayons visuels arrivent en

droite ligne de toutes les parties de l'objet à l'œil de l'observateur; mais on saisit peut-être moins bien, que l'image perspective qu'ils transmettent puisse être assimilée à un tableau placé entre l'objet et l'œil, tableau sur lequel ces rayons laisseraient une trace en le traversant.

Nous ne pourrions donc assez engager maîtres et élèves à faire pour chacune des règles un petit modèle en relief, dans lequel les fils remplaçant les rayons visuels traverseraient le tableau, sur lequel ils déposeraient leurs traces perspectives avant d'aboutir à l'œil de l'observateur.

Nous voulons en donner un spécimen applicable aux règles 5, 6 et 7. — Nous le supposons, pour plus de simplicité, fabriqué avec une planchette de bois pour le plan horizontal, avec une feuille de carton blanc pour le tableau (fig. 94).

CE forme avec IK un angle droit ou de 90° (5e règle); CG, un angle de 45° (6e règle); CF, un angle plus grand que l'angle précédent; CH, un angle plus petit (7e règle); le spectateur est en B; EB, FB, GB, HB sont les traces horizontales des rayons visuels.

Plaçons le tableau verticalement au-dessous de la ligne de terre du plan, de manière que les mêmes lettres se correspondent exactement : fixons en B une baguette dont le sommet sera à la hauteur de la ligne d'horizon et représentera l'œil du spectateur; enfin, tendons des points E, F, G, H, des fils aboutissant au sommet de la baguette après avoir traversé le tableau aux points E', F', G', H'.

CE', apparence visuelle de la ligne originale CE, fuit au point de vue O (5e règle).

CG', apparence visuelle de la ligne originale CG, fuit au point de distance D (6e règle).

CF', apparence visuelle de la ligne CF, a son point de fuite avant le point de distance, et CH', après le point de distance (7e règle).

L'élève trouvera toujours moyen de fixer le tableau verticalement sur le plan horizontal; ce sera un jeu pour lui, et, grâce à ce modèle, le rayon visuel prendra un corps, et son passage à travers le tableau laissera une trace, non plus fugitive, mais permanente, qui démontrera matériellement et d'une manière incontestable les déformations perspectives.

Chaque enfant, guidé par le maître, peut se fabriquer ainsi à lui-même sa petite démonstration pratique, et l'on peut être sûr qu'il ne l'oubliera pas.

91. **Pl. 6-7-8-9-10-11-12.** — Nous grouperons en un seul article ce que nous avons à dire de ces diverses planches destinées à résumer pour l'élève les *notions pratiques de perspective.*

Notions préliminaires. — Dans la planche 6, un exemple montre tout d'abord la différence qui existe entre le *dessin géométral* et le *dessin perspectif ou d'imitation*; le premier a pour but de donner des mesures et des angles exacts; le second cherche à donner l'illusion de la réalité, et pour y arriver *imite les déformations naturelles.*

La vision et le renversement de l'image au fond de l'œil, sa diminution de grandeur apparente au fur et à mesure de l'éloignement, le cône optique et l'espace qu'il embrasse dans

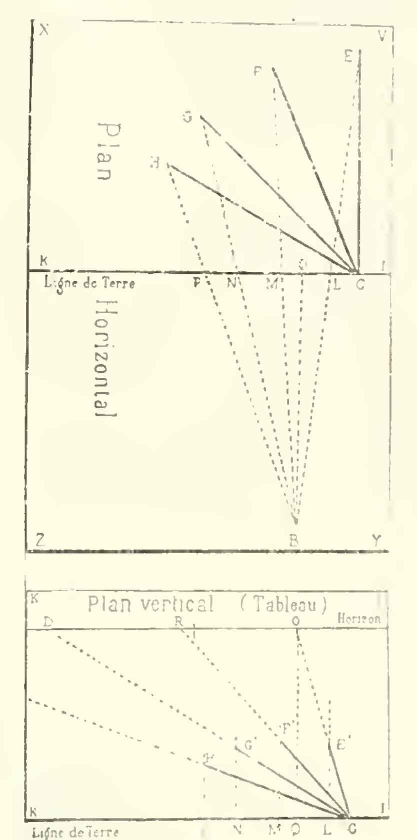


Fig. 94. — Les modèles en relief.

une visée, enfin les rayons visuels et la manière dont ils projettent leur image sur un tableau, telles sont les notions élémentaires résumées dans cette première planche.

Voici, figure 42 (pl. 7), l'horizon naturel, ligne qui sépare le ciel de la terre ou de l'eau; c'est là que tendent les horizontales; elle est nécessaire à l'esquisse, et on la trace, lors même qu'elle est cachée par un obstacle, tel qu'un mur, ainsi que nous le voyons dans la figure suivante; nous y marquons le *point de vue* en face du spectateur et à la hauteur de son œil, et les *deux points de distance* placés à droite et à gauche de ce point principal.

Certaines lignes semblent *fuir* vers ces trois centres de rayonnement; aussi, on leur a donné le nom *de fuyantes*.

La figure 44 a pour but de mettre en évidence les déformations perspectives et la cause qui les produit; les surfaces *fuyantes*, c'est-à-dire celles qui s'éloignent du spectateur, subissent des déformations plus ou moins considérables, tandis que celles qui restent parallèles et sont *vues de front* gardent leurs formes originales.

Les huit règles de perspective. — La perspective du *point*; celles des lignes *droites, verticales, parallèles au tableau*, enfin les *vues de front*, sont présentées dans la planche 8, avec un petit paysage destiné à montrer à l'enfant que les quatre premières règles sont aussi simples que nombreuses dans leurs applications.

Les règles 5 et 6 (*lignes à angle droit ou demi-droit*) sont exposées dans la planche 9, et pour chacune de ces règles nous donnons à la fois le tracé géométral et le tracé perspectif, avec l'indication des rayons visuels aboutissant à l'œil du spectateur; nous y joignons un carrelage avec un solide de forme cubique comme exemple de la cinquième règle, un autre carrelage et une chaise comme application de la sixième règle.

La planche 10 est entièrement consacrée à la septième règle (*alignements divers*); comme dans la précédente, nous donnons deux tracés, et nous avons choisi pour application des blocs de pierre dont les alignements nettement déterminés en plan (fig. 58) se dirigent sur le tableau à des points accidentels placés avant ou après le point de distance, suivant que les angles qu'ils font sont plus grands ou plus petits que l'angle demi-droit.

La dernière règle (*lignes inclinées*) est présentée comme les précédentes en dessin géométral et en dessin d'imitation. Une boîte, dont le couvercle entr'ouvert forme un plan incliné montant, sert d'application à cette règle.

La douzième planche représente un intérieur qui résume les règles de perspective usuelle : nous reviendrons plus loin sur ce dessin (137).

La forme dans laquelle ces règles sont exposées et les explications jointes à l'appui dans les planches en rendront, nous l'espérons, l'intelligence plus facile et l'étude plus attrayante : c'est là du moins le but que nous nous sommes proposé; nous ne l'aurions certes pas atteint, si l'élève considérait ces modèles comme une estampe qu'il peut copier machinalement, sans se rendre compte de la position particulière de chacune des lignes, et de la manière dont elles transmettent leur image au passage de leurs rayons visuels sur le tableau.



CHAPITRE VII

APPLICATIONS ÉLÉMENTAIRES DE PERSPECTIVE

Profondeur apparente d'un point. — Division d'une ligne en parties égales ou proportionnelles. — L'échelle perspective. — Figures planes. — Perspective des triangles, des carrés, des polygones. — Application au carrelage. — Perspective du cercle. — SOLIDES : Perspective du cube. — Cercle inscrit sur les surfaces du cube. — Le cylindre. — La pyramide. — Le cône. — Prismes. — Emploi de l'échelle perspective.

Nous chercherons d'abord la solution de quelques propositions dont l'application nous sera utile dans beaucoup de cas.

Dans ces propositions, comme dans la suite du dessin usuel, nous désignerons généralement le point de vue par la lettre O, le point de distance par la lettre D.

92. **Déterminer sur le tableau la profondeur apparente d'un point A tracé sur un plan géométral.**

L'application des règles 5 et 6 va nous donner une méthode plus expéditive que celle que nous avons employée précédemment (69).

Nous considérerons le point A du plan (fig. 95) comme l'intersection de deux lignes AC et AE, formant, la première un angle

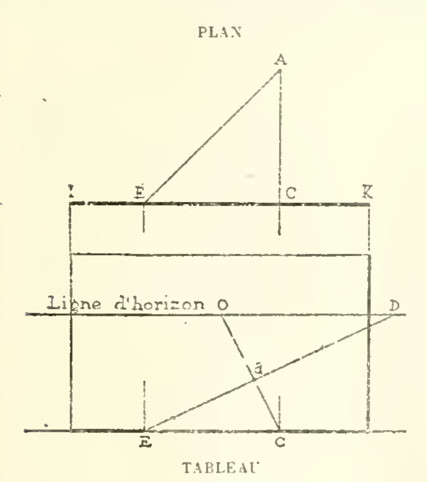


Fig. 95. — Profondeur du point.

droit, la seconde un angle demi-droit, avec IK base du tableau vu en plan sur son épaisseur.

Sur ce tableau figuré au-dessous, nous traçons la ligne d'horizon prise arbitrairement à la hauteur où nous supposons l'œil du spectateur, et sur cette ligne le point de vue O, et le point de distance D, pris également à volonté.

Reportons sur la ligne de terre du tableau, et dans la même position qu'ils occupent au plan, les deux points C et E, à partir desquels nous tirerons une fuyante au point de vue CO, et une fuyante au point de distance ED; ces deux fuyantes sont l'apparence perspective des deux lignes originales, telles qu'on les verrait dans la position que nous avons choisie; leur intersection *a* est la profondeur cherchée.

93. **Étant donné un point** a **sur un tableau, en déterminer la profondeur réelle** (fig. 95).

On renversera l'opération, c'est-à-dire que du point de vue et du point de distance, on tirera par le point *a* deux fuyantes qui seront prolongées jusqu'à la ligne de terre : la largeur CE est égale, comme on le voit, à la profondeur réelle CA.

En résumé, pour déterminer une profondeur sur le tableau, il faut :

1° *Porter sur la ligne de terre une longueur égale à la profondeur donnée;*

2° *Par les extrémités de cette longueur tirer deux fuyantes, l'une au point de vue, l'autre au point de distance.*

L'intersection de ces deux fuyantes est la profondeur cherchée.

94. **Diviser une ligne fuyante en parties égales.** — La ligne O*a* (fig. 96) est une perpendiculaire perspective, puisqu'elle fuit au point de vue (5° règle). A partir de son extrémité, et sur la ligne de terre ou son prolongement, on portera des distances égales A, A, et de chacun de ces points on tirera des fuyantes au point de distance : les longueurs *a*, *a*, inégales en apparence, sont bien

égales en réalité, puisqu'elles sont comprises entre parallèles perspectives.

95. **Diviser une ligne fuyante Af en parties proportionnelles aux longueurs AB, BC, CF, EF** (fig. 97).

Par chacun des points A, B, C, E, F, on tirera des fuyantes qui se perdront en un même point quelconque de l'horizon : à ce point, chacune de ces fuyantes déterminera une intersection *b*, *c*, *e*, et la ligne A*f* sera ainsi divisée en parties proportionnelles aux longueurs portées sur la ligne de terre, puisque ces fuyantes sont des parallèles respectives.

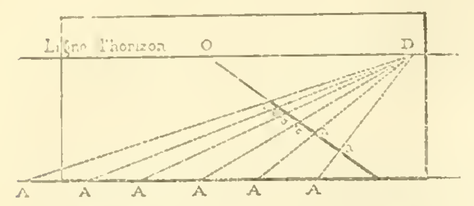


Fig. 96. — Division d'une ligne fuyante en parties égales.

Toutes ces solutions ne sont guère qu'une modification de la première proposition (92), et l'on voit, dès à présent, que les règles que nous avons énoncées nous permettront de trouver les points apparents, sans autre élément que la ligne de terre, celle d'horizon et les deux points de vue et de distance, *quatre éléments que le dessinateur se donne à volonté.*

96. **L'échelle perspective.** — Si nous portons sur la ligne de terre (fig. 98) une longueur CE, il est clair que cette longueur diminuera dans sa grandeur apparente, en même temps qu'elle s'éloignera du tableau pour se rapprocher de l'horizon. Par les deux extrémités de cette ligne, menons deux fuyantes CQ, EQ : toutes les largeurs *ce* sont respectivement égales à CE, puisqu'elles sont comprises entre les parallèles perspectives.

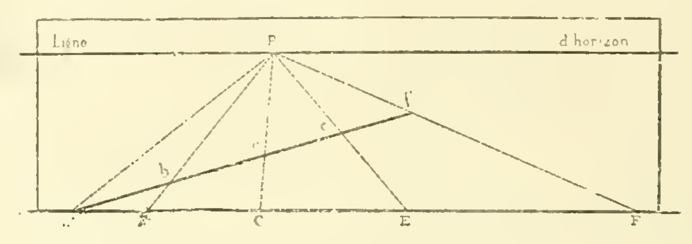


Fig. 97. — Division d'une ligne fuyante en parties proportionnelles.

Il en est de même des fuyantes AP, BP qui déterminent des hauteurs *ab* toutes respectivement égales à AB, malgré la diminution apparente de leurs grandeurs.

Ces deux figures prennent le nom d'*échelle perspective*: elles servent à mesurer la dimension réelle des lignes horizontales ou verticales, suivant leur avancement dans le terrain perspectif.

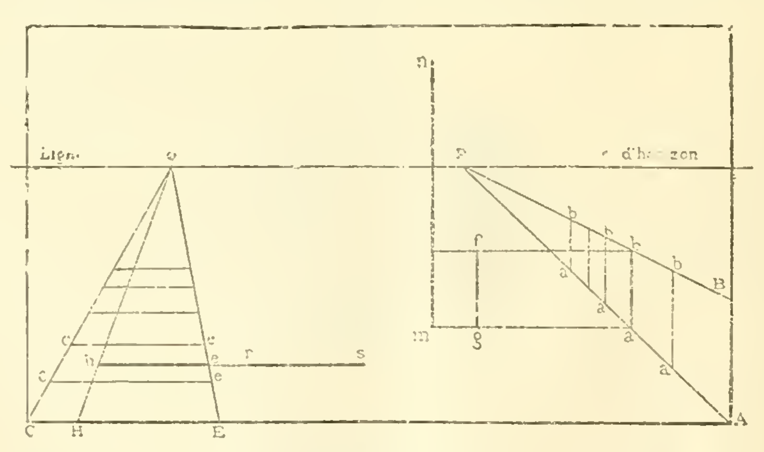


Fig. 98. — L'échelle perspective.

Ainsi la ligne verticale *fg* est égale à AB ; car, rapportée sur l'échelle parallèlement à la ligne de terre, elle a une hauteur égale à *ab* ; la ligne *mn*, ayant trois fois et demie la hauteur *ab*, est trois fois et demie plus grande que AB. La ligne horizontale *rs* est plus pe-

tite que CE; car si on la rapporte parallèlement à GE, elle ne dépasse pas le point *h*, qui correspond sur la ligne de terre au point H. Elle a donc une longueur HE.

L'échelle perspective peut être disposée à volonté, soit aux angles, soit dans toute autre partie du tableau, et l'on remarquera que les points de fuite P et Q seront situés sur un point quelconque de l'horizon, la distance comprise entre les fuyantes restant constante à une même profondeur de la ligne de terre, quelle que soit d'ailleurs l'inclinaison de ces fuyantes.

C'est au moyen de l'échelle perspective qu'on peut déterminer exactement, dans un dessin, la grandeur de divers personnages suivant leur éloignement.

Nous l'appliquerons plus tard à des détails de dessin usuel.

PERSPECTIVE DES SURFACES PLANES.

Nous allons appliquer à des figures planes régulières les constructions élémentaires que nous avons indiquées au chapitre précédent.

97. **Soit proposé de dessiner sur un tableau un triangle tracé au-dessous en plan géométral.** — Marquons la ligne d'horizon, le point de vue et le point de distance, ces trois premières données prises à volonté sur le tableau (fig. 99).

Chacun des sommets du triangle sera considéré comme un point dont il faut déterminer la profondeur (92) sur le terrain perspectif, c'est-à-dire comme l'intersection des lignes AE, BF, CG, perpendiculaires à la ligne de terre IK, et des lignes AH, BL, CM qui forment avec elle un angle de 45°.

Les trois premières fuient au point de vue

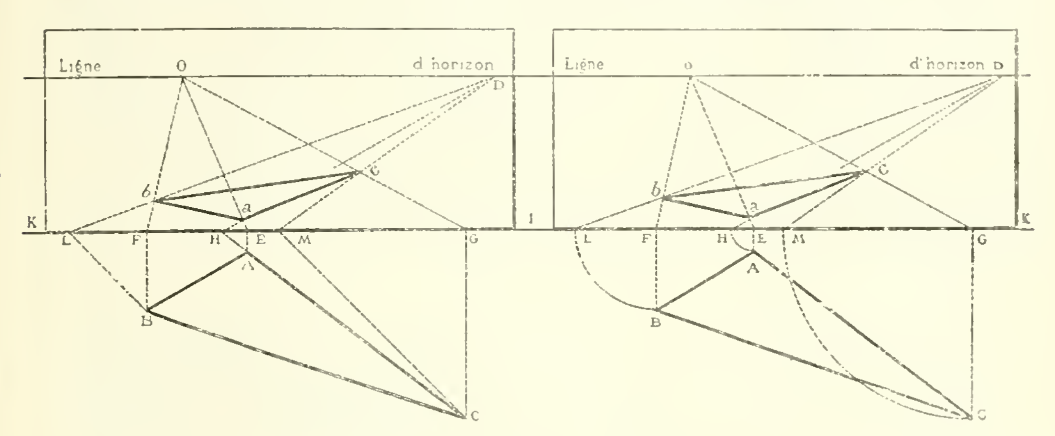


Fig. 99. — Perspective des triangles.

(5e règle) : tirons les trois fuyantes EO, FO, GO; les trois autres fuient au point de distance (6e règle) : tirons les fuyantes HD, LD, MD; ces six fuyantes déterminent, en se coupant deux à deux, trois intersections *a*, *b*, *c*, qui sont les profondeurs cherchées; il ne reste plus, pour terminer la figure, qu'à joindre les trois points par des lignes.

a b c est l'apparence perspective du triangle original ABC, étant admis que l'œil du spectateur est vis-à-vis du point O, et éloigné du tableau d'une distance OD.

Au lieu des lignes à 45° AH, BL, CM, on peut, du pied des perpendiculaires, décrire un quart de cercle, ce qui donne identiquement le même résultat, comme on le voit à notre deuxième figure.

98. **Dessiner deux carrés concentriques ABCE, FGHL tracés géométralement au-dessous du tableau.**

Prenons le point de vue en O, le point de distance en D; nous pourrions dessiner cette figure en cherchant la profondeur de tous les sommets d'angle, mais nous préférons indiquer un mode plus expéditif (fig. 100).

Chacun des carrés a deux côtés perpendiculaires a la ligne de terre (5e règle); prolongeons par un pointillé ces côtés jusqu'à la base du tableau, et des points M, N, P, R tirons quatre fuyantes au point de vue.

La diagonale CB coupe ces perpendiculaires, et de plus elle forme avec la ligne de terre un angle de 45°; prolongeons-la jusqu'en S, et de ce point tirons au point de distance (6e règle) une fuyante qui, par son intersection avec les fuyantes au point de vue, détermine la profondeur cherchée.

Il suffit maintenant de tirer par les points *c*, *h*, *g*, *b*, des parallèles à la ligne de terre (3e règle), pour compléter la figure. Les carrés *abce*, *fghl* sont l'apparence perspective des deux carrés originaux ABCE, FGHL.

Remarque. — Dans les figures précédentes, les points qui en plan sont les plus rapprochés de la ligne de terre gardent cette position sur le tableau : si l'on voulait, au con-

traire, que les plus rapprochés de la ligne de terre en plan en fussent les plus éloignés dans le tableau, on rabattrait l'arc de cercle ou la ligne à 45° sur une deuxième ligne de terre

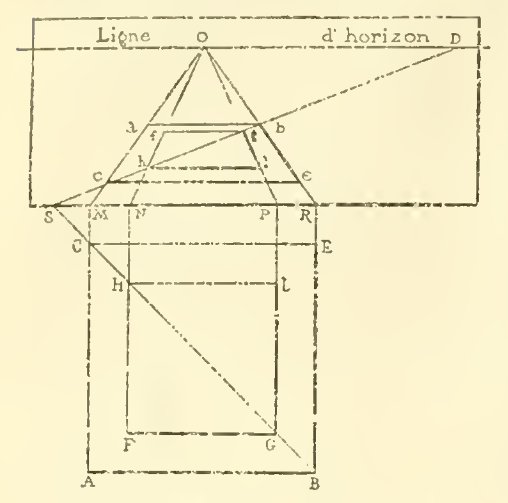


Fig. 100. — Perspective de carrés concentriques.

parallèle à la première, et placée au-dessous, comme nous allons le montrer dans les deux figures suivantes.

99. **Dessiner un pentagone.** — Nous le traçons géométralement au-dessous de la ligne de terre. Sur le tableau le point de vue est en O, le point de distance en D (fig. 101).

Opération. 1° Par chacun des points A, B, C, D, E, faire passer des perpendiculaires aux lignes XY, *xy*; l'apparence de ces lignes fuit au point de vue (5e règle) : tirer cinq fuyantes en O.

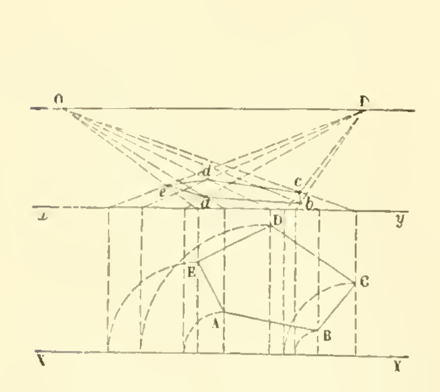
2° Par le pied de ces perpendiculaires prolongées jusqu'à la ligne XY, tracer cinq quarts de cercle dont la corde représenterait une ligne à 45° (6e règle).

3° Reporter ces cinq points sur la ligne de terre du tableau, et tirer au point de distance cinq fuyantes qui coupent les premières en cinq points représentant les sommets d'angle du polygone perspectif.

Il ne reste plus qu'à joindre par des lignes les cinq points ainsi obtenus.

100. **Dessiner un hexagone avec un cercle inscrit** (fig. 102). — La construction est la même que la précédente, à la seule différence près, que chacun des côtés est sur son milieu tangent au cercle ; la profondeur de ce point de tangence, sur le tableau, est déterminée par le même moyen que nous avons indiqué pour le sommet d'angle.

Comme on le voit, on peut, par une simple



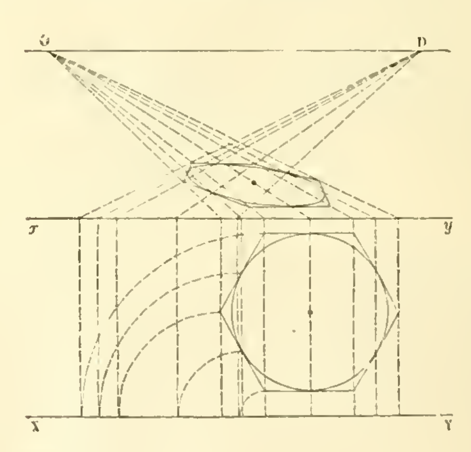


Fig. 101 et 102. — Perspective des polygones.

modification de position du centre du quart de cercle, donner à la figure la place qui semble opportune dans le tableau ; c'est affaire de goût et de convenance particulière.

CARRELAGES.

Dans le plancher du rez-de-chaussée, on emploie un assemblage de carreaux disposés symétriquement; ces carreaux sont formés le plus souvent de polygones réguliers; leur mise en perspective, qui, à première vue, paraît assez compliquée, est cependant d'une extrême simplicité; nous allons en montrer deux exemples :

101. **Carrelage formé de carrés égaux et parallèles à la ligne de terre** (fig. 103). — Soit donné le carré AACC, indiqué au-dessus en plan géométral. — Deux de ses côtés perpendiculaires à la base du tableau fuiront au point de vue (5e règle). La profondeur sera donnée par la diagonale à 45°, qui fuit au point de distance (6e règle); les parallèles à la ligne de terre resteront parallèles (3e rè-

gle). Quel que soit le nombre des carrés en largeur et en profondeur, les fuyantes au point de vue en donneront toujours la largeur, et les fuyantes au point de distance la profondeur.

Ceci bien compris, l'opération se résumera ainsi :

1° Sur la base du tableau prolongée suffisamment, porter une série de largeurs égales AA ; et de chacun de ces points A tirer des fuyantes au point de vue.

2° De l'un quelconque des points A tirer une fuyante au point de distance qui, en coupant les premières fuyantes au point de vue, donnera la profondeur respective des carrés au fur et à mesure de leur éloignement.

102. **Demi-distance.** — Si le point D tombait en dehors de la feuille de papier on se servirait de la demi-distance, comme on le voit dans la même figure : le résultat serait le même.

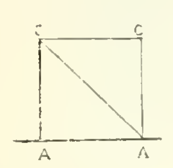
103. **Carrelage formé d'octogones et de carrés.** — Dans le plan géométral du carreau (fig. 104), on voit que les lignes se composent :

1° De perpendiculaires à la base du tableau, comme AE, BH, CG, dont les apparences se dirigeront au point de vue (5e règle) ;

2° De lignes à 45°, comme CR, AS ; leurs apparences fuiront à l'un ou a l'autre des points de distance (6e règle), suivant l'ouverture de l'angle ;

3° De parallèles à la base du tableau, qui dans leurs apparences resteront parallèles a cette base (3e règle).

Opération. — Sur la base du tableau, porter une suite de longueurs symétriques CA, AM, ML, égales à celles du plan, et tirer soit au



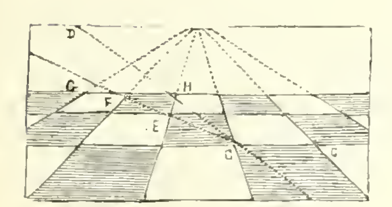


Fig. 103. — Carrelage forme de carrés.

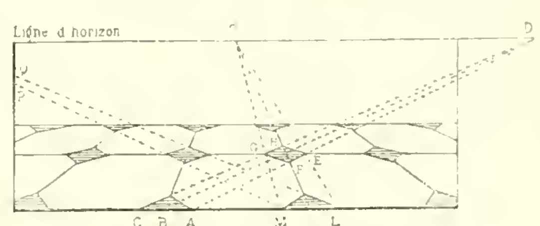


Fig. 104. — Carrelage formé de carrés et d'octogones.

point de vue, soit à l'un ou à l'autre des deux points de distance ; un seul de ces points est visible ; mais en prolongeant les fuyantes MP, QL jusqu'à la ligne d'horizon, on trouvera le deuxième point de distance ; enfin, joindre tous les points d'intersection de manière à compléter l'esquisse.

Il sera bon de multiplier ces exemples (fig. 105), de changer la forme du carreau, de le présenter tantôt sur l'angle, tantôt parallèlement au tableau. On trouvera des modèles de carrelage dans tous les traités de dessin linéaire, et après les avoir dessinés en plan géométral, on les représentera au dessin d'imitation en se donnant à volonté le point de vue et le point de distance.

104. Le **cercle.** — Toute courbe, quelle qu'en soit la forme, peut être obtenue par une suite de points plus ou moins rapprochés ; chacun d'eux peut être considéré comme l'intersection de deux lignes formant avec la ligne de terre, l'une un angle droit, l'autre un angle demi-droit ; mais pour le cercle, le plus expéditif, c'est d'inscrire la circonférence dans un carré dont les diagonales, qui n'exigent aucune construction particulière, sont utilisées pour la simplification du carré.

Ainsi, voici (fig. 106) en plan géométral un rectangle dans lequel nous avons inscrit un demi-cercle et tracé les deux diagonales AF, CF, avec les deux lignes d'opération HL, JM.

Dessinons cette figure comme nous la verrions si notre œil était placé vis-à-vis du point O et à une distance du tableau égale a OD ; en d'autres termes, donnons-nous a volonté le point de vue O et le point de distance D sur la ligne d'horizon.

Les diagonales sont des lignes à 45° (6e règle) ; elles fuient au point de distance (faute d'espace, le point de distance de droite est seul indiqué) : tirons *af*, *cf*.

Le point *f* est l'intersection apparente des

deux diagonales, et la ligne *eg*, qui passe par le point *f*, parallèlement à IK, est l'apparence de EG (3e règle).

Enfin les cinq lignes AE, BF, CG, HL, JM sont perpendiculaires à la ligne de terre (5e règle); elles convergeront au point de vue. —

CHATEAU DE SAINT-CLOUD. — GALERIE D'APOLLON.



Fig. 105. — Application du carrelage.

Tirons les cinq fuyantes *ae*, *bf*, *cg*, *hl*, *jm*; joignons les cinq points obtenus *e*, *h*, *b*, *j*, *g*,

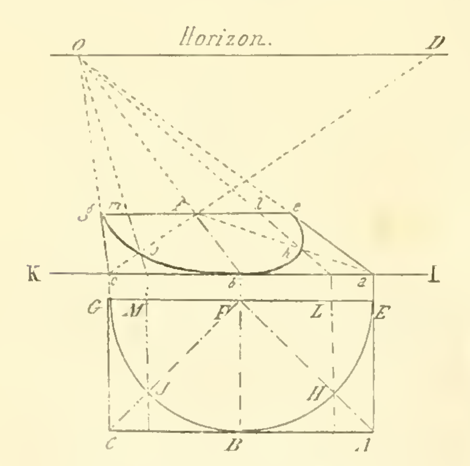


Fig. 106. — Perspective du cercle.

par une courbe, et nous avons l'apparence exacte du demi-cercle original.

PERSPECTIVE DES SOLIDES ÉLÉMENTAIRES.

105. Le **cube** est terminé par six carrés égaux; nous en dessinons le plan (fig. 107) en vraie grandeur. — Sur le tableau nous prenons à volonté la ligne d'horizon, le point de vue O et le point de distance D.

Le carré original de la base nous apparaîtra sur ce tableau sous la forme du carré déformé *abce*; en effet, les lignes AC, BE, perpendiculaires à la ligne de terre, ont leurs directions apparentes dirigées au point de vue

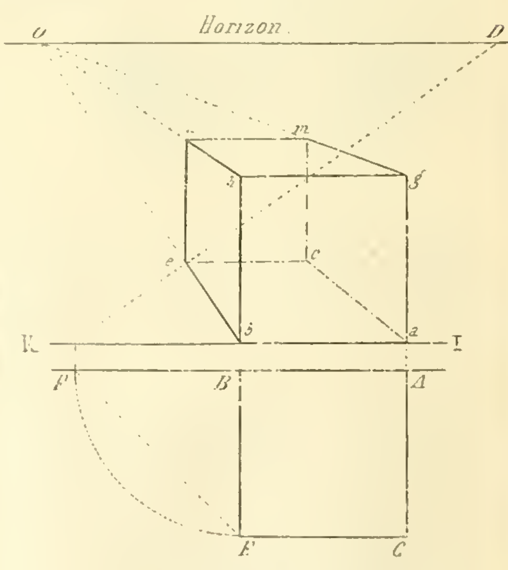


Fig. 107. — Perspective du cube.

comme *ac*, *be* (5e règle); la profondeur nous est donnée par la diagonale EF, qui, dans son apparence, fuit au point de distance; le point E, intersection de deux lignes qui forment, l'une un angle droit, l'autre un angle demi-

droit, est figuré par le point e, intersection perspective de deux lignes, dont l'une se dirige au point de vue, l'autre au point de distance (5e et 6e règles); la ligne ce, passant par le point e parallèlement à IK, est bien l'apparence de CE, qui est parallèle à la base du tableau (3e règle).

Formons maintenant le solide. Les arêtes verticales du cube restent verticales dans leurs apparences (2e règle). Traçons donc

ÉGLISE D'ÉCHILLAIS.

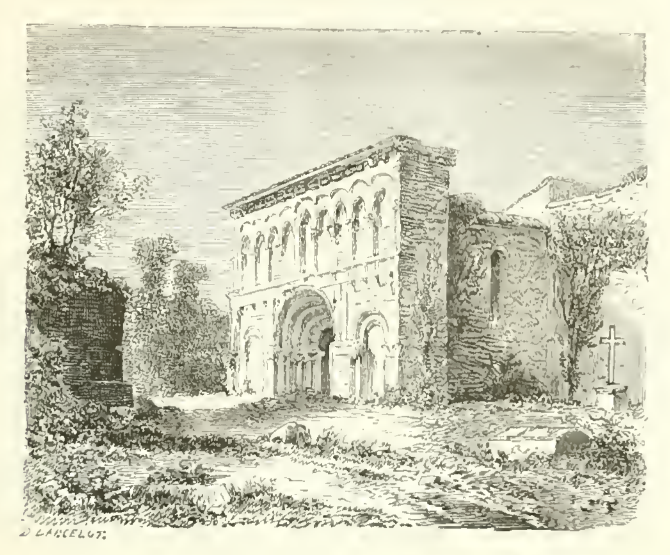


Fig. 108. — Application pittoresque du tracé des parallélipipèdes.

quatre verticales au-dessus des points a, b, c, e. Le cube est vu de front sur une face qui, par application de la 4e règle, n'est pas déformée et reste carrée, avec ab pour côté. Dessinons le carré $abgh$.

Mais les arêtes supérieures sont parallèles aux arêtes inférieures, et fuient comme elles au point de concours; tirons donc au point de vue les fuyantes gm, hn, et menons, comme à la base, mn parallèle à hg.

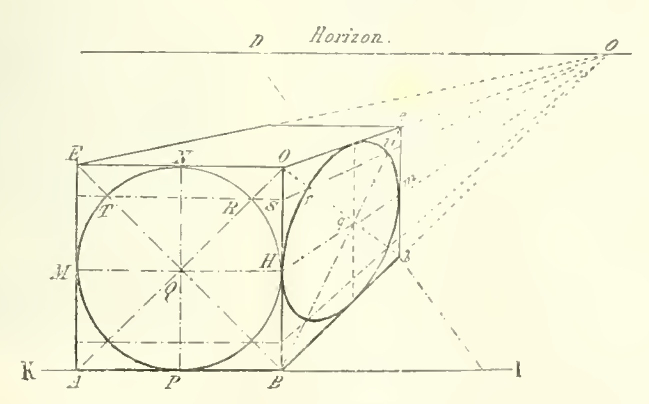


Fig. 109. — Cercles inscrits sur un cube.

Le cube est un parallélipipède et la figure 108 est une application pittoresque du tracé précédent.

106. **Cercle inscrit sur les faces du cube.** — Compliquons la figure en y introduisant un cercle sur deux de ses faces, et pour que les détails soient plus visibles, agrandissons l'une des faces du solide en reportant un peu plus de côté le point de vue, de manière à donner plus de développement à la face verticale qui se présente obliquement (fig. 109).

L'une des faces du cube est vue de front et n'est pas déformée (4e règle). Traçons-y la circonférence, deux diamètres MH, NP, par l'extrémité desquels passent les points de tan-

gence de la circonférence, deux diagonales CA, BE, enfin deux parallèles aux côtés du carré, lesquelles coupent les diagonales et la circonférence en quatre points, dont deux sont notés par les lettres R et T.

La deuxième face du cube est déformée, et la circonférence inscrite subira une déformation correspondante; mais en reportant les lignes de construction, nous obtiendrons assez de points de la courbe pour qu'on puisse la dessiner sans difficulté.

L'intersection des deux diagonales perspectives B*e*, C*b*, donne le centre de la circonférence déformée; la verticale passant par le centre *q* reste verticale (2e règle), et la ligne Il*m* fuit au point de vue comme perpendiculaire au tableau (5e règle); ces deux lignes nous donnent d'abord les quatre points de tangence correspondant aux quatre points originaux N, P, M, H.

Enfin la ligne S*r*, qui se retourne à angle droit sur ST, fuit au point de vue (5e règle) et détermine, par son intersection avec les diagonales, deux nouveaux points de la courbe *r* et *t* correspondant aux deux points originaux R et T; ces points se répètent dans la partie inférieure, et nous avons ainsi quatre nouveaux points de la circonférence qui suffisent, avec les points de tangence déjà connus, à tracer la courbe déformée.

Pl. 13. — Cette planche représente les figures élémentaires du cercle et du cube sous différents aspects. Dans ce modèle, exécuté largement au crayon, nous introduisons quelques ombres légères de manière à accuser le relief sans altérer la clarté des lignes de construction. Au-dessus, et comme application, nous montrons un cercle de tonneau jeté sur un sol carrelé, un coffre, une horloge commune.

107. Le **cylindre.** — Le cylindre est un solide terminé par deux cercles parallèles. L'esquisse peut donc être considérée comme une application du tracé élémentaire que nous venons d'indiquer.

Dessinons un cube, et sur les deux faces parallèles inscrivons un cercle (fig. 110) qu'on voit en vraie grandeur dans le plan.

Les lignes de construction de ce plan seront reportées, comme nous l'avons indiqué au nº 105, sur la première face fuyante du cube, ce qui nous donnera les quatre points de tangence et les quatre intersections de la courbe et des diagonales avec lesquelles on tracera la première circonférence *mhlpqr*.

Quant à la deuxième face, on peut recommencer l'opération en considérant la ligne *a' b'* comme une nouvelle ligne de terre (on sait que la hauteur de la ligne de terre, par rapport au point de vue, est indéterminée); c'est le mode adopté dans notre figure 110; ou, se rappelant que chacun des points cherchés sur la face supérieure a son équivalent placé verticalement au-dessous sur la face inférieure, élever par chacun de ces derniers points une verticale dont l'intersection avec les diagonales de la face supérieure donne quatre points de la courbe; ces premiers points, avec les

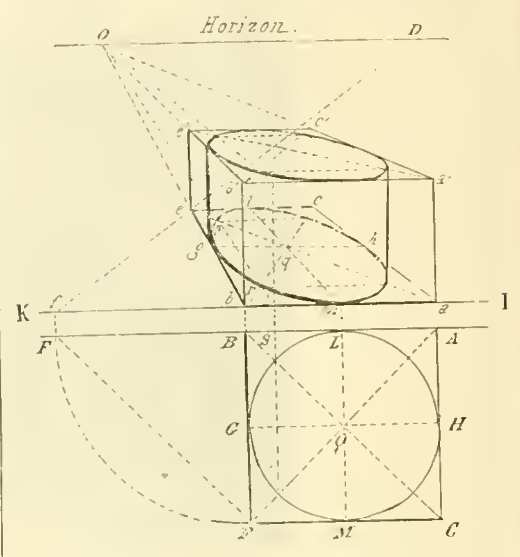
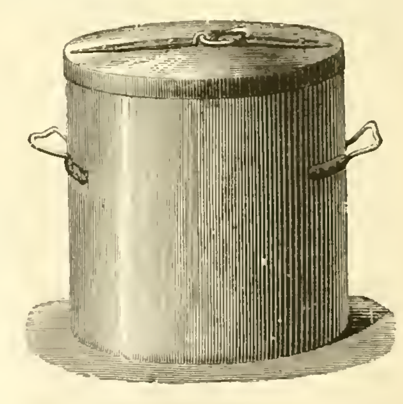


Fig. 110. — Perspective du cylindre.

points de tangence qu'on a eu le soin de déterminer tout d'abord, suffisent au tracé de la deuxième circonférence.

Il ne reste plus qu'à dessiner la courbe passant par ces huit points et à joindre les deux circonférences par deux verticales pour obtenir l'apparence du cylindre complet.


Fig. 111. — Le cylindre, ustensile de cuisine.

Le tracé que nous venons d'indiquer s'applique aussi bien à un objet usuel, tel que la marmite de notre figure 111, qu'à un monument, ainsi que le montre la figure 112.

108. La **pyramide** peut avoir pour base un triangle, un rectangle ou tout autre po-

lygone ; l'esquisse de la base sera faite comme nous l'avons indiqué par ces surfaces (97 à 103).

Soit ABCF la base rectangulaire du solide : dessinons ce rectangle, en nous donnant le point de vue O et le point de distance D (fig. 113).

Le carré *abce* sera l'apparence du carré original et le point *q* sera le milieu de la figure. Pour terminer la pyramide, il suffira

RUINES DU CHATEAU DE COUCY.



Fig. 112. — Le cylindre.

d'élever une verticale par ce point *q*, dont la hauteur pourra être prise à volonté, ou, si elle est déterminée d'avance, obtenue par l'échelle perspective (96). Les arêtes du solide seront ensuite tracées par les lignes qui, partant des quatre angles de la base, iront aboutir au sommet de la pyramide.

Fig. 113. — Perspective de la pyramide.

109. Pl. 14. — Les solides élémentaires du cylindre et de la pyramide font l'objet de notre planche 14; l'esquisse doit en être faite exactement comme celle de tous nos modèles, et le surplus interprété en dessin à main levée.

Nous donnons en même temps un cylindre d'agriculteur, un boisseau, comme application du premier solide, un toit de maison, une échelle double, comme application du deuxième.

Les barreaux de l'échelle sont équidistants en réalité ; mais, en apparence, l'intervalle qui les sépare l'un de l'autre diminue en raison de l'éloignement ; en outre, comme ils sont parallèles, ils tendent tous à l'horizon, à un point de fuite qui est le même que celui de la base rectangulaire.

On n'oubliera pas d'ailleurs que si l'esquisse en doit être faite avec exactitude, l'exécution en dessin à main levée comporte une certaine liberté d'allure qui, en cherchant à imiter les imperfections naturelles des objets représentés, complète ainsi l'illusion.

110. Le **cône** (fig. 114) a pour base un cercle. — Au-dessous de la ligne de terre, nous dessinerons en plan géométral un carré, dont le côté sera égal au diamètre du cercle inscrit : traçons les deux diagonales et deux perpendiculaires à la ligne de terre IK, qui croiseront la circonférence et les diagonales, et reportons ces lignes au tableau, en appli-

quant à chacune d'elles la direction perspective résultant de la direction réelle et des règles énoncées.

Les perpendiculaires fuiront au point de vue (5e règle).

Les diagonales, avec les lignes à 45° AF, BE qui déterminent la profondeur (92), fuiront au point de distance.

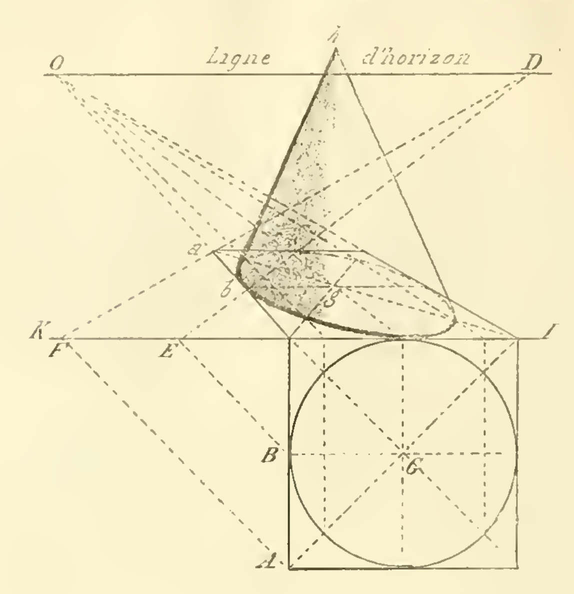


Fig. 114. — Perspective du cône.

Les parallèles à la ligne de terre passant par les points A et B restent parallèles à cette ligne (3e règle). Nous avons maintenant sur le tableau quatre points de tangence et quatre points de la courbe par lesquels nous pouvons décrire la circonférence déformée.

LE VIEUX LOUVRE.

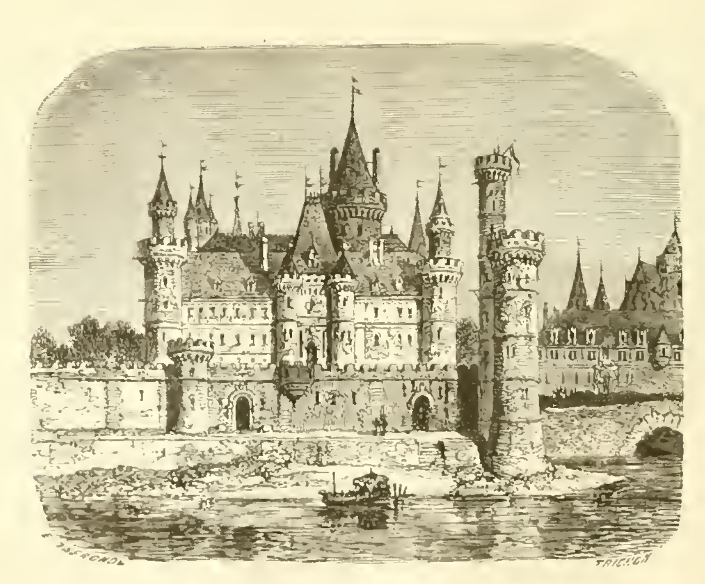


Fig. 115. — Application du cône, du cylindre et de la pyramide.

Par le point g, centre de la figure perspective, nous élèverons une verticale dont l'extrémité, prise à volonté, sera le sommet du cône. On joindra enfin ce sommet aux deux points de la circonférence les plus éloignés du centre.

111. **Prismes.** — Avant de dessiner ces solides, on se rappellera que chacun d'eux est terminé par deux surfaces polygonales égales et parallèles; il suffira donc de tracer verticalement, l'un au-dessus de l'autre, deux polygones, dont les sommets d'angles seront considérés chacun comme l'intersection de deux lignes dirigées, l'une au point de vue, l'autre au point de distance. Exemple :

112. **Prisme hexagonal. — Emploi de l'échelle perspective.** — Soit un *solide régulier à base hexagonale*, dont nous représentons le plan au-dessous de la ligne de terre IK.

Prenons comme point de vue O et comme point de distance D (fig. 116).

Nous allons faire encore l'application des règles 5 et 6, et considérer chacun des points A, B, C, E, F, G comme l'intersection de deux lignes formant la première un angle droit (5ᵉ règle), la seconde un angle demi-droit (6ᵉ règle) avec la ligne de terre IK.

Ainsi le point original F, intersection des deux lignes MF, LF, sera reporté en f intersection des deux lignes, MO tirée au point de vue, LF tirée au point de distance ; il en sera

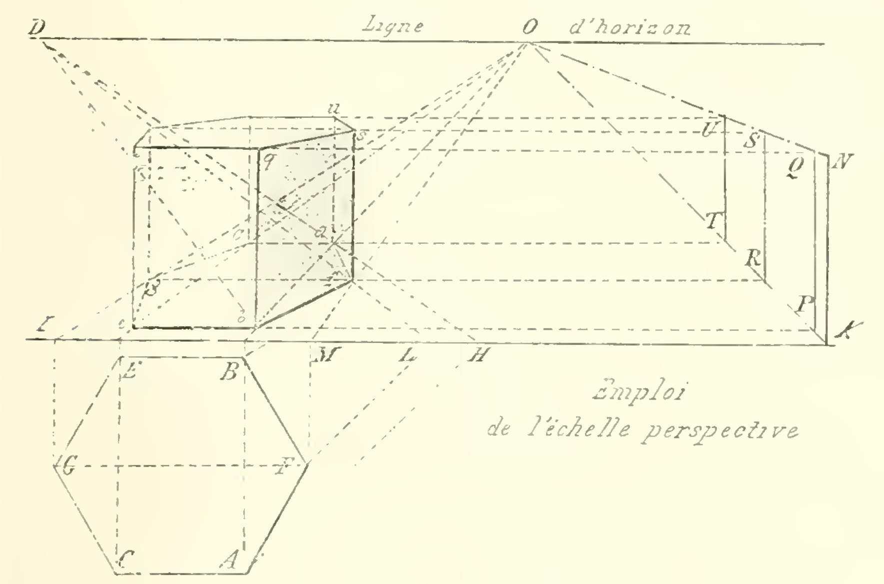


Fig. 116. — Perspective du prisme hexagonal.

de même pour les autres points A, C, G, E, B, qui seront reportés en a, c, g, e, b.

Élevons par chacun de ces points une verticale, et quand nous aurons déterminé la hauteur du prisme, il nous suffira de recommencer, à la face supérieure, l'opération que nous avons faite à la face inférieure ; mais nous allons employer un moyen de simplification : nous voulons parler de l'*échelle perspective*.

Supposons que la hauteur de notre solide soit KN; il est clair que cette hauteur diminue au fur et à mesure de son éloignement, et finirait, indéfiniment prolongée, par se perdre à l'horizon. Des points K et N traçons NO et KO : voilà notre échelle ; car la verticale KN devient successivement PQ, RS, TU, suivant son éloignement progressif; mais ces trois dernières verticales ont été élevées sur des parallèles à la ligne de terre, qui sont en même temps le prolongement des lignes be, fg, ac. La hauteur PQ correspondra à la hauteur apparente du solide sur la ligne be : RS, sur la ligne fg ; TU, sur la ligne extrême ac.

Portons ces hauteurs sur les verticales élevées aux points a, c, f, g, b, e, et pour finir le dessin du solide, il ne nous restera plus qu'à réunir par des traits l'extrémité supérieure des verticales.

Comme on le voit, le mode de tracé peut se modifier, il ne dépend quelquefois que de la disposition du papier et reste toujours à la convenance du dessinateur.

113. **Pl. 15.** — Cette planche est consacrée au dessin du cône et du prisme que nous avons représenté vu d'angle, tandis que, dans la figure 116 ci-dessus, l'une des faces est placée parallèlement au tableau; cette posi-

tion change l'aspect, mais non le tracé. Nous n'avons aussi représenté que la moitié du plan; mais cette moitié suffit, et d'ailleurs chaque élève, dans son esquisse, peut le compléter.

A ce dessin élémentaire nous ajoutons une lanterne, une tour d'église comme applications usuelles du cône et du cylindre, et une colonne romane dont la base est quadrangulaire et le fût octogonal; ces différences de forme sont rachetées par des surfaces triangulaires.



TROISIÈME PARTIE

DESSIN USUEL

CHAPITRE VIII

ESQUISSE EXACTE

Solides superposés : Escalier simple. — Escalier vu de face avec mur d'échiffre. — Escalier formant un angle rentrant. — Application pittoresque. — Solides évidés : Cadre en charpente. — Table, chaise. — Motif d'intérieur. — Assemblages de charpentes. Instruments d'agriculture. — Cylindre évidé : Ustensiles. — Application à l'architecture, à l'industrie. — Solides régulièrement espacés : Solides cubiques et cylindriques espacés diversement. — Fermes en charpente. — Application à un monument. — Baies droites et circulaires, vues de front et obliquement. — Fenêtre et volets ouverts. — Coffre ouvert. — Application au paysage. — Voûtes : Plate-bande. — Voûte surbaissée. — Plein cintre. — Niche. — Voûte d'arête. — Application aux travaux d'art. — Méthode générale pour la mise en perspective. — Le dessinateur s'astreint-il toujours au tracé rigoureusement exact ?

114. Quelques règles nous ont suffi pour dessiner les premiers solides ; il n'en faudra pas davantage pour la suite de nos applications que nous choisirons, autant que possible, dans les objets les plus simples : escaliers, tables, chaises, ustensiles, outils, charpente ou charronnage, détail d'intérieur, tous objets que l'enfant rencontre chaque jour sous ses yeux, et dont la démonstration, plus claire pour l'élève, est par cela seul plus facile au maître. Chacun de ces modèles sera esquissé comme un dessin linéaire, mais de manière qu'avec le seul changement du point de vue et du point de distance l'élève puisse présenter le même objet sous un aspect différent. Puis, groupant ces objets dans de petits motifs de composition, nous en montrerons l'application pittoresque dans chacune de nos planches.

Observer l'angle des lignes originales avec le tableau ; connaître les règles auxquelles correspondent les diverses directions des lignes ; faire converger à un même point de concours les lignes parallèles, toute l'esquisse d'un dessin est là.

Ajoutons une observation :

Dans nos dessins, nous cherchons à montrer les points de concours où viennent converger les lignes générales, et nous les plaçons, à cet effet, autant que cela dépend de nous, dans la largeur de notre dessin ; il en résulte une déformation perspective un peu forcée : car, dans la généralité des cas, le spectateur se trouve placé à une distance plus grande des objets qu'il regarde, et les points de concours, en s'éloignant, arrivent ainsi à se trouver en dehors de la feuille de papier ; cela devient un inconvénient grave pour un cours élémentaire où la clarté est nécessaire, et où nous devons avant tout faire comprendre la loi générale des déformations visuelles, et par suite rendre visible le point où aboutissent les lignes parallèles.

Mais si le maître, après avoir fait exécuter une copie exacte des modèles, fait recommencer une deuxième copie où il changera d'abord les seuls points de concours, et ensuite avec les points de concours la position des objets, ces copies successives deviendront alors une interprétation individuelle du dessin original ; elles habitueront l'élève à exécuter par lui-même, et lui feront mieux comprendre que le même objet peut lui apparaître sous mille formes différentes, chacune de ces formes entraînant avec elle une déformation visuelle particulière. C'est là une excellente gymnastique intellectuelle, et l'élève y trouvera bientôt un attrait plus grand qu'à la copie rigoureuse des modèles.

115. Les **escaliers**, quelle que soit leur

forme, peuvent être considérés comme une suite de solides superposés. Réduisons le motif à sa plus simple expression comme nous le voyons dans la figure 117, c'est-à-dire à deux solides rectangulaires superposés, et dessinons-en l'esquisse.

Ces deux solides de même forme, mais de dimensions différentes, ne nous présentent que des lignes verticales (2e règle), des parallèles à la ligne de terre (3e règle), ou des perpendiculaires à cette même ligne de terre (5e règle).

Les perpendiculaires BQ, AC se dirigeront au point de vue O; la parallèle QC, dont la profondeur est déterminée par une ligne formant un angle demi-droit, demeurera parallèle dans son apparence, et nous obtenons l'image du premier solide comme nous l'avons fait pour le cube (105).

Pour le second, on se rappellera que si la ligne d'horizon, le point de vue et le point de distance sont invariables dans un même sujet, il n'en est pas de même de la ligne de terre, qu'on peut toujours, pour une deuxième opération, remonter à telle ou telle hauteur; on détermine ainsi une suite de plans horizontaux, sur lesquels on peut tracer de nouvelles lignes, qui tendront aux mêmes points de fuite que les horizontales parallèles inférieures.

Ainsi on voit que le point *f*, apparence perspective du point original F, est obtenu, suivant la méthode ordinaire, par l'intersection de deux fuyantes, la première au point de vue, la deuxième au point de distance, avec cette seule différence, que toutes les deux ont été remontées à la hauteur du dessus de la marche, comme on le voit au point *m* remonté en *p*.

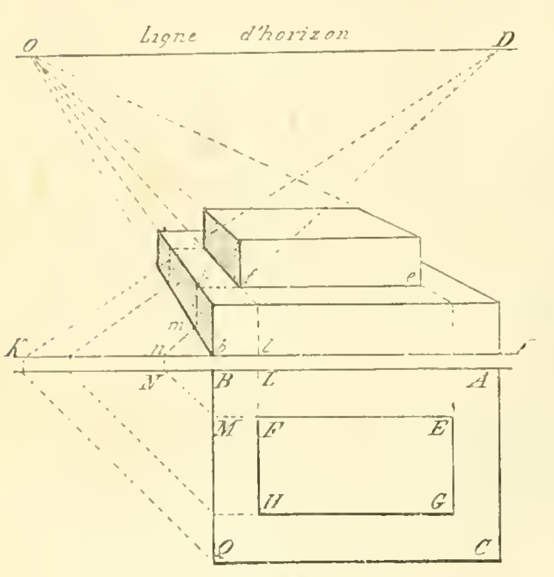


Fig. 117. — Lignes superposees.

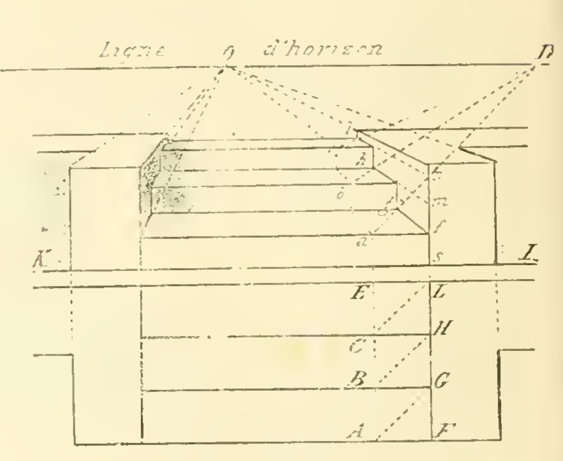


Fig. 118. — Escalier avec murs d'échiffre.

On obtiendra de la même façon les autres points de la deuxième marche.

Enfin le deuxième solide sera complété comme le premier, et la hauteur déterminée par l'échelle perspective. On ne doit point oublier que si les deux solides sont de même hauteur, le deuxième paraît plus petit, parce qu'il est plus éloigné.

116. **Escalier vu de face avec mur d'échiffre.** — Dans cette figure (fig. 118), nous montrons un escalier vu de face, dont les marches sont encastrées dans deux murs d'échiffre; nous dessinerons d'abord les deux murs, que nous considérerons comme des solides de forme cubique vus du point O (105); puis nous esquisserons successivement chacune des marches en commençant par la plus rapprochée. Le plan de l'escalier est figuré au-dessous de la ligne de terre IK.

Les lignes AB, FG, perpendiculaires à IK, se dirigent au point de vue (5e règle), à la hauteur de la première marche; par les points *a* et *f* tirons deux fuyantes *a*O, *f*O; AG forme un angle demi-droit avec la ligne de terre : son apparence est donc dirigée au point de distance (6e règle). En nous relevant successivement à la hauteur de chacune des marches, nous obtiendrons ainsi les points *h*, *l*; et l'arête verticale *sn*, sur laquelle est tracée la hauteur réelle des marches *sf*, *fm*, *mn*, devient ainsi notre échelle perspective. On tracera de la même manière le côté gauche de l'escalier, qui ne diffère du côté droit

que parce que le point de vue n'est pas placé au milieu des marches : la construction est identiquement la même, et se trouve même fort abrégée par les points obtenus pour le premier côté.

116. **Pl. 16.** — L'escalier est une des applications usuelles des solides superposés ;

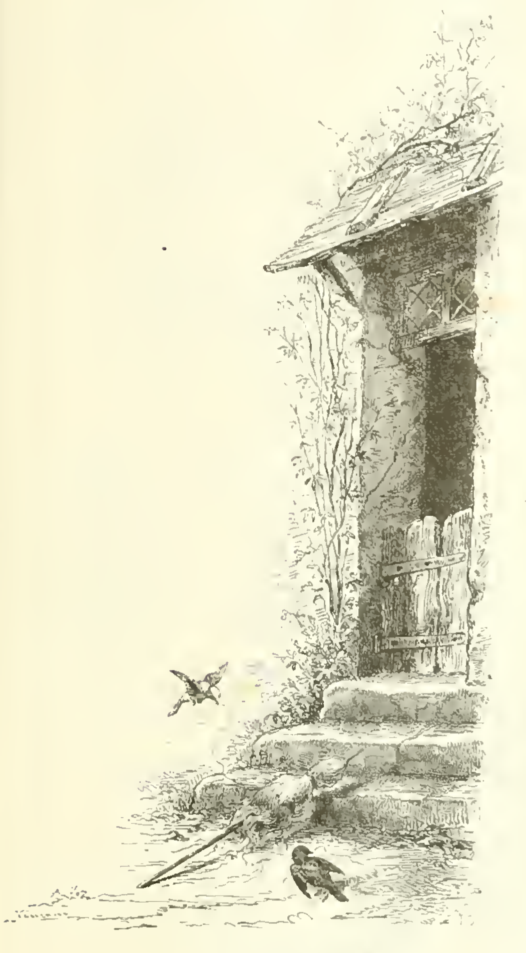


Fig. 119. — Application de l'escalier.

nous en présentons quelques-uns dans notre planche spéciale : d'abord les deux figures que nous avons intercalées dans le texte, avec un changement d'aspect résultant du changement des points de vue et de distance ; puis deux autres escaliers, l'un composé de trois solides superposés, l'autre formant un angle rentrant ; enfin, dans un motif de paysage, quelques marches ébréchées devant une porte grossière, et un banc de pierre à moitié brisé.

Voici (fig. 119) une nouvelle et riante application du tracé de l'escalier ; elle montre le parti qu'un crayonnage habile sait tirer du motif le plus simple.

118. **Solides évidés.** — Une table, une chaise ou un tabouret, une boîte, l'auge en pierre que nous avons dessinée (fig. 51), sont des applications de solides évidés ; nous en avons sous les yeux une infinité d'applications, et nous en représenterons quelques-unes, en commençant par les plus simples.

Voici un CADRE rectangulaire (fig. 120), que nous percerons d'un évidement de même forme ; nous n'en ferons pas le plan, afin de nous habituer peu à peu à éliminer les constructions qui ne sont pas indispensables, et c'est sur la ligne de terre que nous rapporterons les données.

Ce cadre a une longueur AB et une largeur BH ; l'une des faces est contiguë à la ligne de terre, c'est AB ; l'autre est retournée d'équerre ou à un angle droit sur la première, et ses deux côtés se dirigent au point de vue (5e règle) ; la profondeur apparente est déterminée par la fuyante au point de distance HD, qui rencontre en *h* la fuyante au point de vue BO (92) : le quatrième côté étant parallèle au premier et passant par le point *h*, il suffira de tracer par ce point une parallèle à AB (3e règle).

La hauteur du solide est A*a*, et nous pouvons le compléter par les moyens spécifiés pour le cube (105).

Reste à creuser l'évidement, dont les côtés sont parallèles aux arêtes extérieures du cadre : il est entièrement visible sur la face supérieure : c'est donc par elle que nous commencerons.

La largeur de l'évidement est CE ; remontons ces deux points en *c* et *e* et tirons au point de vue ces deux premières arêtes : la profondeur est FG ; nous la déterminons comme il a été dit plus haut, et nous la remontons en *fg* ; mais les deux derniers côtés sont parallèles et restent parallèles dans leurs apparences (3e règle) ; par les points *f* et *g*, tirons deux parallèles à IK, et nous avons l'arête complète de l'évidement sur la face supérieure du solide. On pourrait tracer de la même manière l'arête inférieure.

Un seul angle rentrant est visible : il est vertical et reste vertical (2e règle) ; traçons *lq*, et notre figure est terminée. Les lignes cachées sont marquées en pointillé.

En somme, les opérations peuvent se résumer ainsi :

1° Dessiner le solide sans se préoccuper de l'évidement ;

2° Indiquer sur chacun des côtés la longueur et la largeur du vide, et reporter ces points sur la surface supérieure du solide ;

3° Par ces points ainsi obtenus, tracer des parallèles aux arêtes du solide.

A côté de cette première figure, nous représentons un solide évidé dans tous les sens : la construction en est un peu plus compli-

quée; mais on remarquera que ce solide n'est guère autre chose que la superposition de deux solides dessinés exactement comme le précédent; nous croyons donc inutile de donner de nouvelles explications.

119. Enfin nous montrons à la suite de notre figure 121 deux exemples de solides évidés empruntés, avec quelques modifications, à notre planche n° 17.

Voici une table (fig. 122); l'une des faces est placée parallèlement au tableau : elle ne se déforme pas; l'autre est perpendiculaire au tableau : elle se déforme, et la direction générale des lignes aboutit au point de vue.

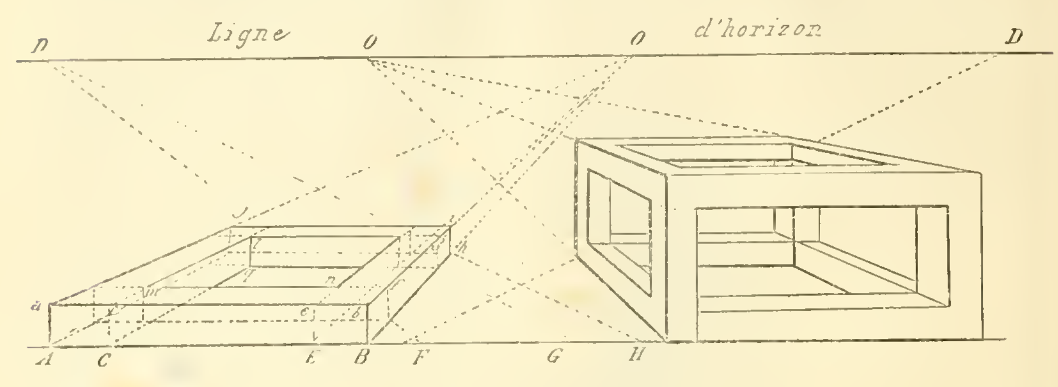


Fig. 120. — Solides évidés.

Nous tracerons en plan la position des pieds et de la tablette supérieure qui est en saillie sur les pieds; puis il suffira de remonter les points obtenus à la hauteur voulue, de tirer au point de vue les lignes perpendiculaires au tableau, et parallèlement à IK les parallèles à la ligne de terre.

Voici une chaise; elle forme un angle de 45° avec le rapport au tableau : aussi toutes ses faces sont déformées et toutes les lignes aboutissent aux deux points de distance placés l'un à droite, l'autre à gauche du point de vue O. (Faute de place, un seul point de distance est représenté ici.)

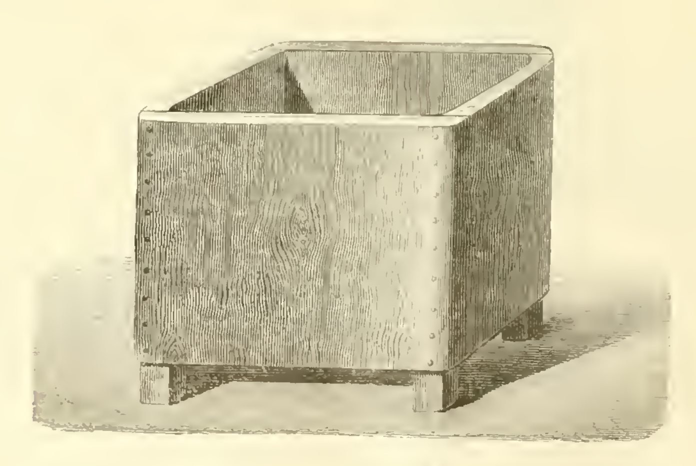


Fig. 121. — Solides évidés. — Application.

Le dessin de la table est une application des règles 2, 3, 4 et 5; celui de la chaise, une application des règles 2 et 6.

120. **Pl. 17.** — Dans notre planche lithographiée, nous avons dessiné ces figures en modifiant le point de vue et le point de distance, et nous groupons ensuite ces mêmes objets dans un petit motif d'intérieur, où la table et la chaise concourent à de nouveaux points de fuite.

121. **Assemblages en charpente.** — Les pièces de bois destinées à supporter un effort quelconque doivent être assemblées de manière à ne constituer en quelque sorte qu'une seule pièce, dont la résistance dépend autant du mode d'assemblage que de son exécution.

Aussi a-t-on imaginé diverses combinaisons, telles que l'assemblage à mi-bois, à tenon et mortaises, à queue d'hironde; à trait de Jupiter; les deux premiers sont les plus usités et nous allons les dessiner.

Voici d'abord un assemblage à tenons et mortaises (fig. 123); l'une des pièces est perpendiculaire, et l'autre parallèle au tableau; la première porte sur une de ses faces un évidement et l'autre un tenon qui doit remplir exactement le vide; le tracé est certainement assez simple pour qu'il ne soit pas nécessaire de donner de longues explications.

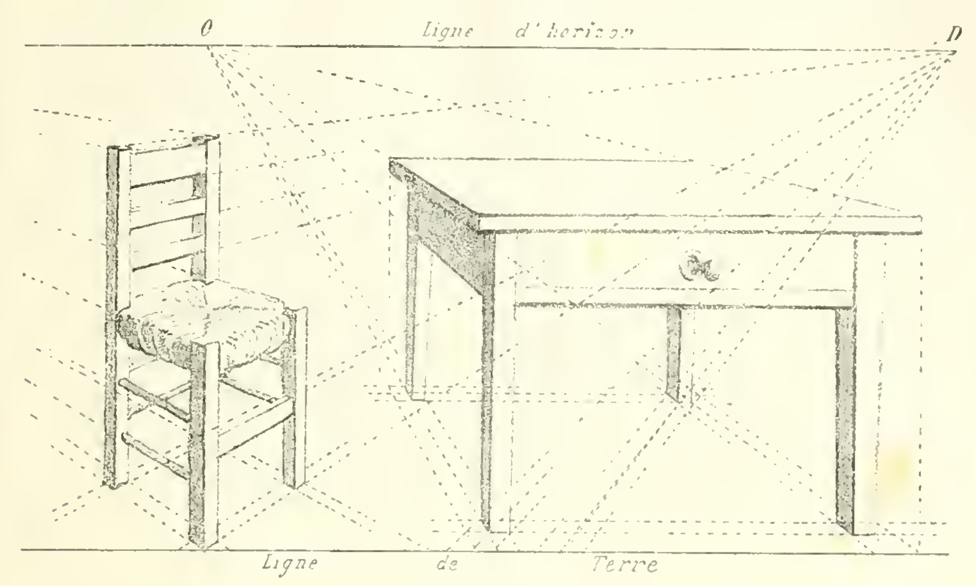


Fig. 122. — Meubles usuels.

Nous nous bornerons à faire remarquer que chacune des pièces présente une face parallèle au tableau, laquelle n'est pas déformée (4e règle), et deux autres faces déformées, parce qu'elles tendent à s'éloigner du spectateur : la direction générale de ces dernières lignes fuit au point de vue comme perpendiculaires au tableau (5e règle).

Le deuxième exemple est un assemblage à mi-bois; l'angle droit est placé en face du spectateur, de telle sorte que ses deux alignements formant chacun, avec le tableau, un angle de 45°, tendent à droite et à gauche aux deux points de distance (6e règle).

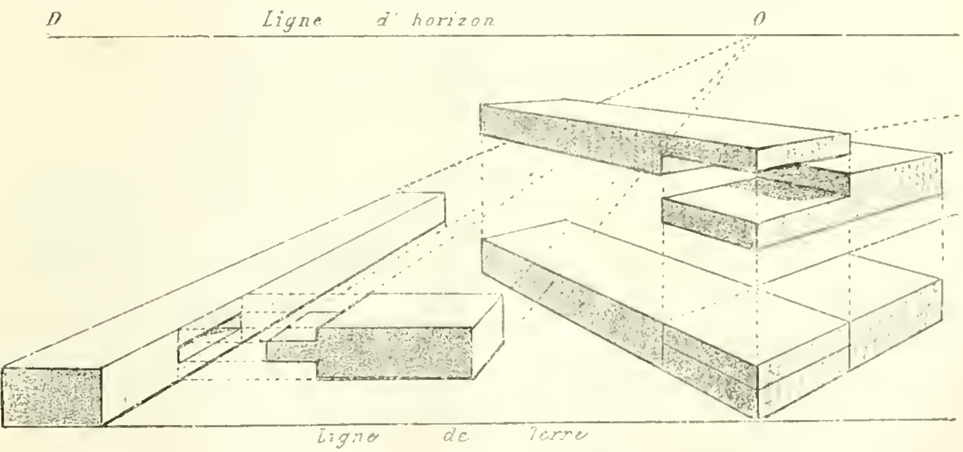


Fig. 123. — Assemblages en charpente.

Au-dessus de cet assemblage vu d'ensemble, nous avons disposé les deux pièces séparées.

122. **Pl. 18.** — Dans cette planche, nous avons dessiné des instruments d'agriculture,

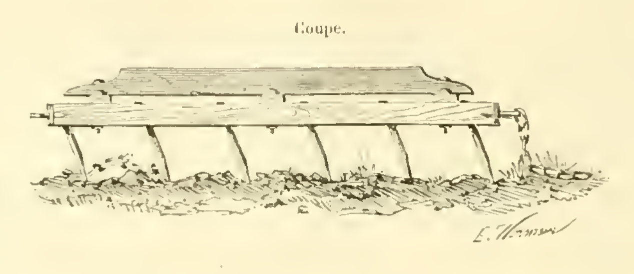
pelle, pioche, faux, houe, pic, une charrue au milieu d'un petit paysage ; enfin une herse, dont nous donnons le plan géométral en même temps que la vue perspective, et dont nous montrons ici le plan et la coupe (fig. 124), afin d'en faire mieux comprendre la construction.

La herse se compose : 1° de deux traverses parallèles au tableau : elles demeurent parallèles dans leurs directions générales perspectives (3ᵉ et 4ᵉ règle) ; 2° de trois moises perpendiculaires aux deux premières pièces : elles se dirigent au point de vue (5ᵉ règle) ; 3° de quatre traverses sur lesquelles sont encastrées les dents en fer ; ces traverses forment un angle plus petit que l'angle demi-droit ; elles tendent toutes à un même point accidentel placé après le point de distance ; nous ne pouvons voir, faute d'espace, ni le point de distance, ni le point accidentel (7ᵉ règle).

Les longueurs qui servent à déterminer la profondeur de chacune de ces traverses sont marquées en plan sur la ligne de terre (92). La hauteur de chaque espèce de pièce est portée au-dessus de la ligne de terre.

Ce dessin, en raison du nombre de pièces, devra être fait avec attention ; il sera bon d'effacer les lignes inutiles, au fur et à mesure de l'avancement du travail, sans quoi on pourrait arriver à une certaine confusion, à cause de la multiplicité des lignes similaires.

Coupe.



Plan géométral.

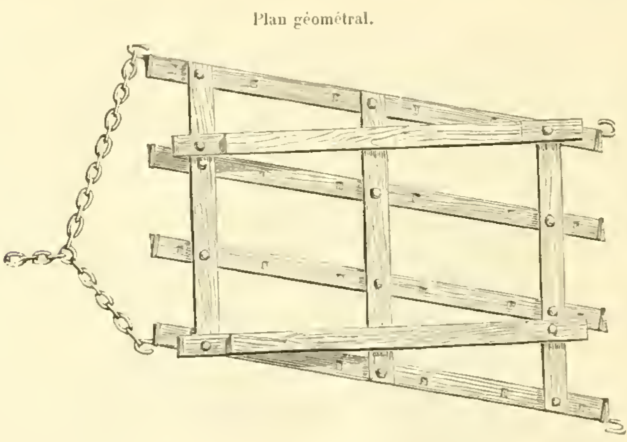


Fig. 124. — Herse.

Ce modèle est une application des solides évidés et des solides superposés.

123. **Cylindre évidé.** — Est-il plus difficile de dessiner un cylindre évidé qu'un cylindre plein ? Nullement : il n'y a qu'une apparente complication ; car le principe et l'application étant identiquement les mêmes, toute l'opération consistera à répéter, soit sur une seule face, soit sur les deux faces circulaires, une deuxième circonférence, qui sera la limite de l'évidement.

Nous pourrions donc nous borner à cette seule explication, et nous en référer à ce que nous avons exposé précédemment ; mais comme nous aurons à en faire de très fréquentes applications, et qu'il importe que le principe soit parfaitement compris, nous allons en résumer les opérations successives :

1° Tracer en plan le cylindre (fig. 125) et le carré dans lequel il est inscrit ; puis diviser cette figure en huit parties égales par les deux diagonales et deux lignes à angle droit parallèles aux côtés du carré.

ABCE sera le carré, LGMH le cercle inscrit, AE, BC les deux diagonales, GH, LM les deux parallèles aux côtés.

2° Dessiner cette figure en perspective en

se donnant le point de vue O et les deux points de distance D, D.

La profondeur du carré sera donnée par la ligne *fe*, tendant au point de distance ; *ae*, *bc* sont nécessairement les deux diagonales ; *hg*, parallèle à IK et passant par le point *q*, est

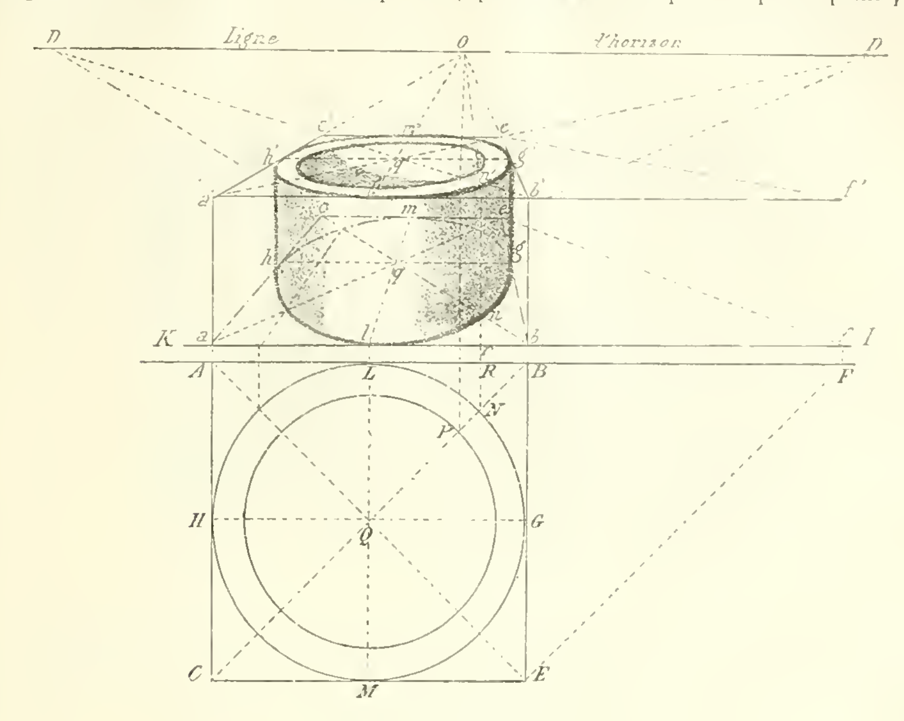


Fig. 125. — Le cylindre évidé.

l'apparence de HG, qui passe également par le point Q (3ᵉ règle). Enfin le point *n*, intersection de deux lignes fuyant l'une au point de

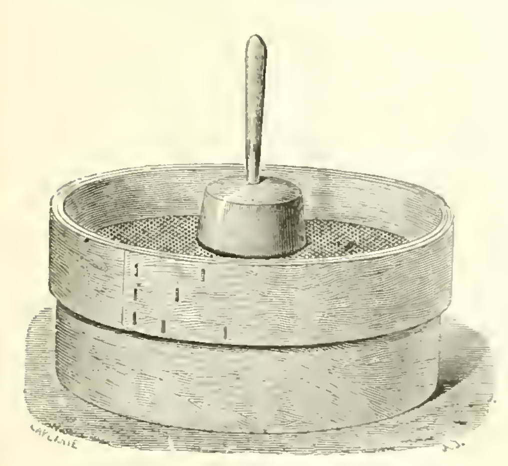


Fig. 126. — Cylindre évidé. Application à un ustensile.

vue, l'autre au point de distance, est bien l'apparence du point original N qui passe par la circonférence, tout en étant l'intersection des deux lignes BN, RN, l'une perpendiculaire à IK, l'autre formant avec cette même ligne un angle demi-droit (5ᵉ et 6ᵉ règles). Nous obtiendrons de la même manière les trois autres points de la circonférence.

3° Sur la base, élever un solide rectangulaire, comme nous l'avons montré précédemment (105); et sur la surface horizontale supérieure, tracer avec les mêmes éléments une deuxième circonférence, de manière à compléter le cylindre plein comme il a été dit au n° 107.

4° Dessiner l'évidement circulaire en traçant une deuxième circonférence à l'intérieur de la première, et se servir à cet effet des éléments donnés par le plan.

Observations. — Pour ce dessin, comme pour tous ceux où les lignes sont un peu multipliées, il sera utile d'agrandir les dimensions de la figure, et la première partie de l'esquisse terminée, d'effacer les lignes de construction devenues inutiles.

124. **Pl. 19.** — Notre planche lithographiée comprend : un cylindre évidé vertical dans lequel les lignes de construction s'appliquent moitié au cylindre plein, moitié à l'évidement ; un cylindre couché dont la forme est légèrement conique : la construction n'offre d'ailleurs aucune complication nou-

velle : nous n'avons dessiné du plan que la partie qui était nécessaire pour montrer l'intersection des diagonales et des circonférences ; nous l'avons rejetée de côté, au lieu de la dessiner au-dessous, comme nous l'avions fait jusque-là, parce que cette disposition nous semblait plus commode et que la disposition est toujours laissée à la convenance du

LES ARÈNES DE NÎMES.



Fig. 127. — Cylindre évidé. — Application à l'architecture.

dessinateur ; enfin nous donnons une première application des solides évidés que nous adaptons à un seau ordinaire, un seau bombé dans son milieu, un baquet, et nous groupons dans un petit motif pittoresque l'ensemble de ces dessins élémentaires.

Si le tracé perspectif est utile pour dessiner un objet usuel, tel que ceux que nous repré-

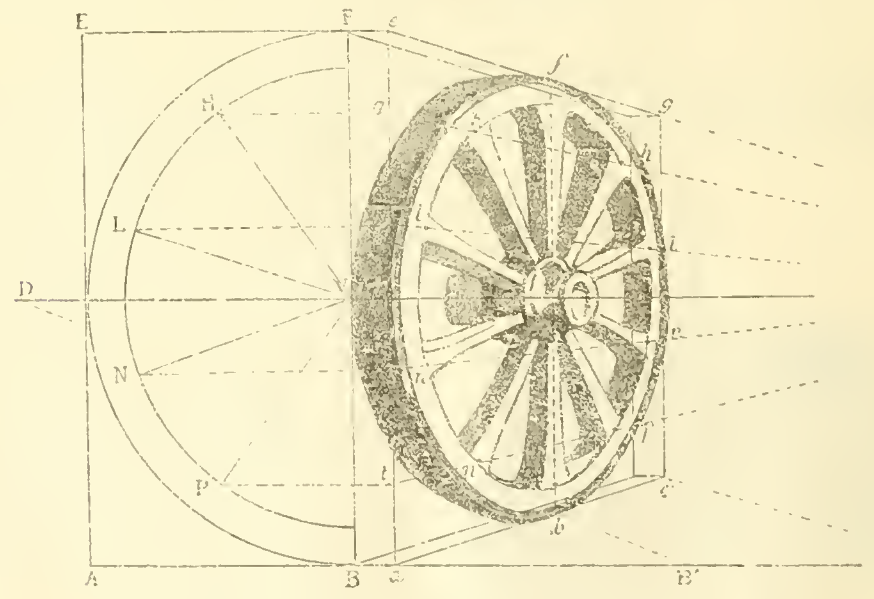


Fig. 128. — Les roues. — Tracé des rais et division des jantes.

sentons dans cette planche, tel encore que l'ustensile de notre figure 126, à plus forte raison est-il indispensable dans un dessin d'architecture, comme celui de la figure 127, où les circonférences du plan supérieur ou inférieur, celles des étages superposés reçoivent des baies dont la fausse position choquerait l'œil si l'esquisse était inexacte.

125. **Pl. 20.** — Nous représentons dans cette planche divers objets de charronnage,

qui sont une nouvelle application des cylindres évidés : c'est d'abord une roue de brouette dessinée en deux parties pour rendre aussi claire que possible la suite des opérations. — Dans la première on voit la roue proprement dite, qui n'est autre chose qu'un cylindre évidé, dans le milieu duquel est inscrit le détail du moyeu, cylindre plein terminé par deux extrémités coniques. — Dans la deuxième nous avons complété la roue avec ses rais. On remarquera que la roue est vue de face, de sorte que la circonférence n'est pas déformée.

La troisième étude représente une roue couchée horizontalement, et la quatrième une brouette. La brouette est vue obliquement et ses alignements tendent à deux points accidentels : faute d'espace, un seul est visible.

L'application de ces éléments est résumée dans un petit motif de paysage où nous avons dessiné un tombereau et une roue à moitié brisée.

Nous donnerons ici (fig. 128) la troisième étude, qui, nous le croyons, suffira à l'explication générale ; seulement, pour plus de



Fig. 129. — Les roues. — Application au treuil des carriers.

clarté, nous la relevons verticalement, pendant qu'elle est couchée horizontalement dans la planche spéciale.

Nous prions nos lecteurs de comparer ces deux dessins et de remarquer que, malgré ce changement de position, le tracé n'a pas subi de modification, par la raison très simple que les points de fuite n'ont pas été modifiés.

Les jantes de la roue forment un cylindre évidé, comme nous le disions tout à l'heure ; nous le tracerons par les moyens ordinaires, c'est-à-dire en inscrivant ce cylindre dans un solide rectangulaire de même épaisseur.

Pour la division des jantes, nous en dessinons une élévation géométrale, et il suffira de diviser la circonférence originale suivant le nombre des rais que nous voulons avoir : nous aurons ainsi les points H, L, N, P, qui servent de points de départ pour tracer l'axe des rais : reportons cette circonférence sur la face fuyante *a c g e* par les moyens indiqués au nº 106, après quoi on déterminera, sur la circonférence déformée, des points perspectifs correspondant aux points originaux H, L, N, P.

Cherchons l'apparence d'un de ces points, le point H, par exemple.

Nous remarquerons que ce point est l'intersection de la circonférence originale et de la ligne *g*H, qui est parallèle à FE.

De même, le point *h* est l'intersection de la circonférence perspective et de la ligne *ghh*, laquelle est parallèle perspective de *efg*, apparence de EF, puisque ces deux lignes aboutissent à un seul et même point de concours.

Donc le point *h* est l'apparence du point original H, et on obtiendra de la même manière les autres points *l*, *n*, *p*, etc.

C'est par un tracé analogue qu'on peut dessiner exactement une roue plus compliquée, telle que celle de notre figure 129, qui rend si clairement le treuil de carrière dans son ensemble et ses détails.

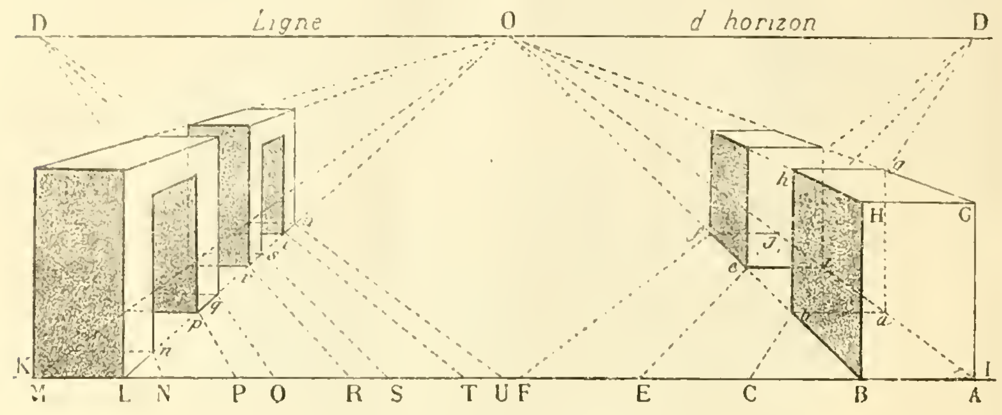


Fig. 130. — Solides espacés, vus de front.

126. **Solides régulièrement espacés.** — Nous avons jusqu'ici considéré les solides comme isolés, et nous les avons dessinés, abstraction faite des autres solides qui pouvaient être placés à côté; nous allons maintenant en réunir quelques-uns, en les espaçant diversement, et nos lecteurs reconnaîtront bientôt que les constructions successives ne sont que des répétitions très simplifiées de la première opération.

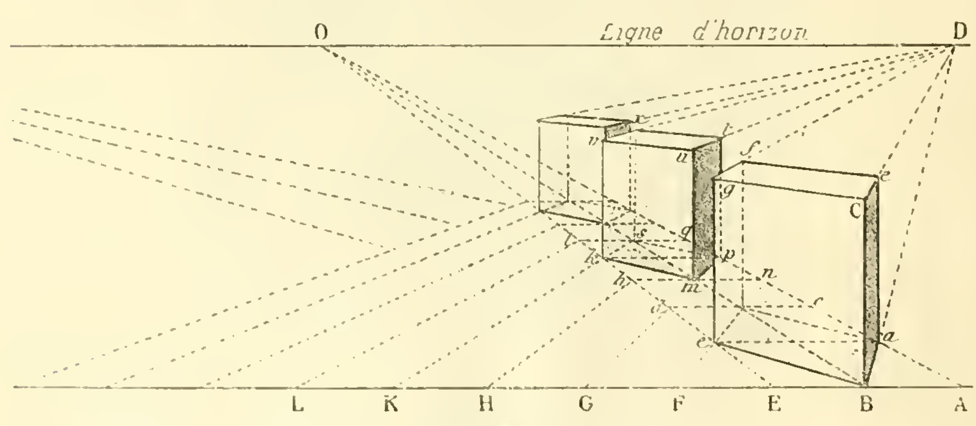


Fig. 131. — Solides espacés, vus d'angle.

Voici un solide ABGH*abgh* (fig. 130) : l'une de ses faces est parallèle au spectateur et n'est pas déformée (4ᵉ règle); l'autre est perpendiculaire à la première, et suivant la règle 5, la direction nous en est donnée par la ligne BO qui fuit au point de vue; sa longueur de face est AB, sa largeur réelle BC. La profondeur apparente nous sera donnée par la ligne C*b* (92), et nous construisons le solide comme nous l'avons indiqué précédemment.

Si nous voulons dessiner un deuxième solide à la suite du premier, nous remarquerons d'abord que, quelle que soit la distance qui le sépare du premier, sa longueur de face est toujours comprise entre les lignes B*o*, A*o*.

Portons sur la ligne de terre, à la suite du point C, une longueur EC comme distance de séparation et une longueur EF égale à CB. Des points E et F tirons au point de distance D

les lignes Ee, F*f* : nous avons ainsi la profondeur apparente du deuxième solide ; formons le carré *efij*, et il ne nous reste plus qu'à finir le deuxième solide comme nous avons complété le premier.

L'opération, comme on le voit, consiste, une fois la direction d'une des faces connue, à couper cette ligne directrice en parties proportionnelles aux longueurs des solides et à leurs distances de séparation (95).

Si nous voulions percer d'une baie ces mêmes solides, ainsi que nous l'indiquons à côté, il suffirait de porter sur la *ligne de terre* la longueur relative des baies, et de déterminer leurs profondeurs apparentes comme précédemment ; les lignes N*n*, P*p*, Q*q* pour le premier solide, R*r*, Ss, T*t*, U*u* pour le deuxième solide, toutes lignes qui tendent au même point de distance, nous donneront ces profondeurs cherchées, après quoi nous opérerons comme il vient d'être dit.

S'agit-il d'un solide dont les deux côtés se dirigent à chacun des points de distance ou à des points accidentels, l'opération sera à peine modifiée ; nous nous bornerons à inscrire la base de notre solide dans un carré dont un des côtés se dirigera au point de vue, et nous continuerons l'opération comme il a été exposé plus haut (fig. 131).

Soit le solide *ea*B*Cegf* : nous inscrivons sa base dans un autre carré AE*dc*, dont un côté est commun à la ligne de terre, et dont l'autre se dirige au point de vue, et l'opération d'espacement des solides sera exécutée comme dans l'exemple précédent ; la distance de séparation sera GH, la longueur du deuxième

BIBLIOTHÈQUE SAINTE-GENEVIÈVE, A PARIS.



Fig. 132. — Solides régulièrement espacés. — Application.

carré sera HL ; sa profondeur apparente nous sera donnée par les lignes H*h*, L*l*, qui fuient au point de distance.

A la seule inspection de la figure, nous pensons que nos lecteurs reconnaîtront facilement que le deuxième solide *mputkxvs* est construit absolument comme le premier, dont les lignes d'opération servent une seconde fois.

Nous avons enfermé la base du solide vu d'angle dans un carré dont deux côtés sont parallèles au tableau, afin de rendre évidente la similitude des deux constructions ; mais on peut cependant remarquer qu'on serait arrivé au même résultat, en dirigeant simplement les alignements aux deux points de distance ou aux points accidentels.

Le maître devra multiplier ces exemples, changer les alignements, les espèces de solides, les distances d'écartement : l'enfant s'attache à ces constructions qui ne sont compliquées qu'en apparence et qui cependant exigent un certain travail de tête ; il fera augmenter successivement le nombre des baies, changer leurs dispositions, et, après quelques exercices de cette nature, l'élève s'apercevra avec étonnement qu'il a ainsi exécuté toutes les opérations qui constituent la mise en perspective d'un bâtiment ou d'une rue (fig. 132).

En résumé : l'espacement des solides se résume dans la division d'une ligne en parties égales ou proportionnelles (94, 95), *et les lignes de fuite du premier solide servent d'échelle perspective pour les solides suivants.*

127. **Pl. 21.** — Nous avons pour modèle choisi cette même étude avec une légère complication : trois solides au lieu de deux sont dessinés à la suite l'un de l'autre, et sur les solides pleins nous avons superposé des ex-

lindres dont les lignes de construction sont également indiquées.

La deuxième étude est une ferme en charpente répétée trois fois, avec les modifications de grandeur dues à l'éloignement : l'une des faces du premier comble se dirige à un point situé en dehors de la feuille de papier ; mais les alignements vus sur une certaine longueur servent d'échelle perspective pour les deux autres fermes : la profondeur des deux dernières fermes est déterminée par des fuyantes au point de distance.

Lorsque des pièces semblables se répètent comme on le voit dans le comble, le tracé de la première ferme donne en réalité, par la direction des lignes fuyantes, la position successive de toutes les parties des fermes suivantes, qui ne sont que la répétition à une échelle moindre de la première, et l'opération comporte, en fait, une bien plus grande simplicité que ne semble l'indiquer l'enchevêtrement apparent des lignes de construction.

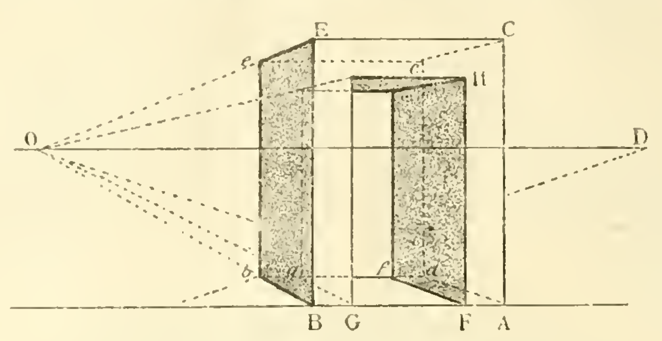


Fig. 133. — Baie rectangulaire.

128. Les **baies** ne sont pas autre chose que des solides évidés : à ce titre nous pourrions ne pas y consacrer un article spécial ; nous en dirons cependant quelques mots comme introduction à l'exemple suivant (129).

Voici (fig. 133) un solide ABCE*abce* placé parallèlement au spectateur ; le point de vue est en O, le point de distance en D ; nous nous proposons d'y percer une baie, dont la hauteur sera FH et la largeur FG.

Traçons d'abord le rectangle déterminé par cette hauteur et cette largeur, et des quatre angles, tirons au point de vue les lignes F*f*, G*g*, etc., comme perpendiculaires à la ligne de terre (5e règle) ; ces lignes parallèles aux côtés du solide se dirigent au même point de fuite ; il ne reste plus qu'à élever des verticales par les points *f* et *g*.

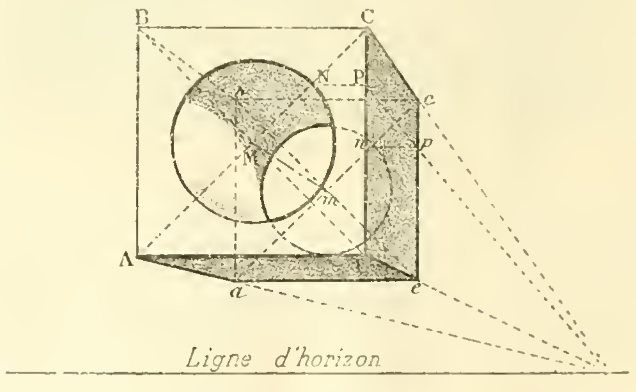


Fig. 134. — Baie circulaire.

Le dessin d'une baie circulaire n'est pas plus compliqué.

Soit (fig. 134) un solide ABCE*abce* dans lequel nous voulons ouvrir une baie circulaire dont le rayon soit égal à MN ; traçons la circonférence et nous aurons ainsi l'arête de la baie sur la première face du solide ; reste à représenter la partie visible de la baie sur la deuxième face.

L'intersection des deux diagonales *be*, *ca* nous donne en *m* le centre de la baie ; et si nous nous rappelons qu'une surface circulaire parallèle aux spectateurs ne subit pas de déformation, nous en conclurons que l'arête de

la baie, sur la deuxième face du solide, est également une circonférence dont il nous suffit de connaître le rayon.

Reportons donc sur la diagonale *ca* un point quelconque de la première circonférence, le point N par exemple.

Tirons NP parallèlement à BC, P*p* au point de vue, et ramenons *pn* parallèlement à *cb*, ce qui nous donne un point *n* dont la position sur la deuxième face du solide est la même que le point N sur la première face ; on pourrait s'en convaincre en tirant à partir du point N une ligne aboutissant au point de vue : cette ligne viendrait couper précisément au point *n* la diagonale *ca*.

Étant donc donné le rayon *mn*, il suffit de tracer en trait plein une circonférence, qui donnera l'arête visible de la baie ; le surplus pourra être négligé, ou tracé en pointillé.

Pl. 22. — Dans notre planche spéciale, nous donnons comme application de ces principes une porte à moitié ouverte, une baie ovale fermée par une grille en fer, enfin comme motif de paysage un puits en ruine avec un seau penché sur la margelle et un baquet au pied du puits.

Voici (fig. 135) un exemple du tracé des baies ; plusieurs arches d'un viaduc se réfléchissent à la surface de l'eau : les faces fuyantes diminuent de largeur en même temps qu'elles s'éloignent du spectateur en se rapprochant du point de vue.

129. **Solides pivotants.** — Lorsqu'un solide, comme une porte, pivote sur ses gonds, il décrit dans son mouvement un arc de cercle, et l'extrémité de ce solide, dans toutes ses positions, se trouve sur cet arc de cercle ; autrement les dimensions de la porte ne correspondraient pas à l'ouverture de la baie : si l'arête tombait en dedans de la circonférence, la porte serait trop petite, de même qu'elle serait trop grande si cette arête dépassait la circonférence.



Fig. 135. — Les baies. — Application pittoresque.

C'est une des raisons pour lesquelles certains dessins choquent l'œil : par négligence, quelquefois aussi par ignorance, le dessinateur ne s'est pas astreint à l'exactitude du trait ; aussi ne donne-t-il pas l'aspect de la réalité, et l'œil des spectateurs perçoit une erreur, sans pouvoir le plus souvent en déterminer la cause.

Soit la baie *abfe* ; la porte aura même hauteur *bf*, et même largeur *ab*. Le point de vue est en O ; le point de distance en D (fig. 136).

Cette porte, en pivotant sur ses charnières, décrit sur le sol une demi-circonférence dont le rayon est *ab*. Voici comment on pourra la tracer :

Du point O, tirons trois fuyantes indéfinies passant par les points *a*, *b*, *c*.

Du point D et par les points *a* et *b*, tirons deux autres fuyantes, qui coupent en B et en C les lignes précédentes ; joignons CB que nous prolongerons jusqu'en A, et nous avons ainsi le rectangle qui circonscrit la demi-circonférence perspective.

Traçons au-dessous et en vraie grandeur

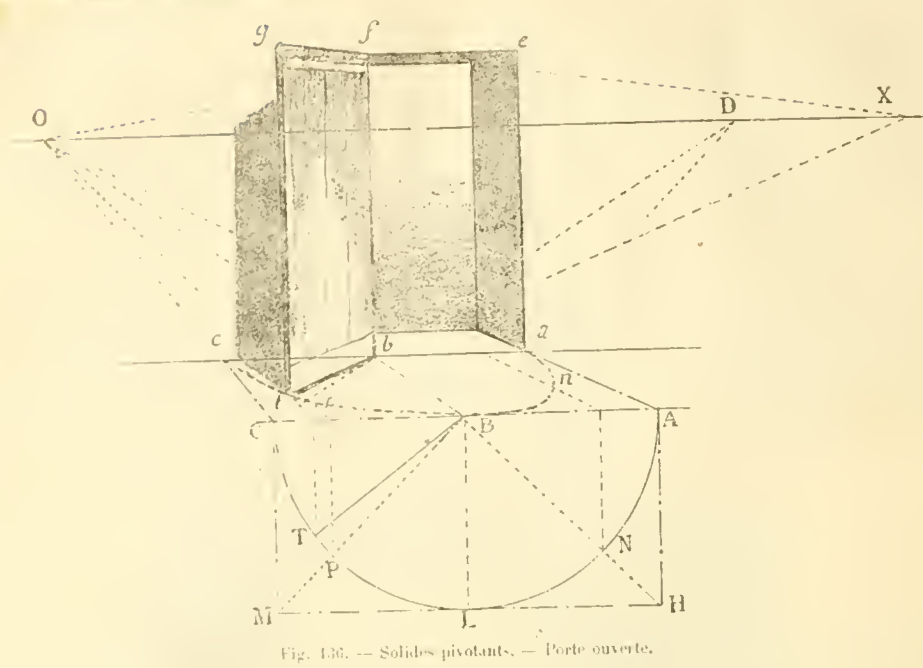


Fig. 136. — Solides pivotants. — Porte ouverte.

Fig. 137. — Solides pivotants. — Coffre entr'ouvert.

le rectangle AHMC, et la demi-circonférence ANLPC (104) ; reportons les points N et P, au moyen des diagonales et des perpendiculaires, à la ligne de terre. Nous avons

ainsi la demi-circonférence *anBe*, dans laquelle seule la porte peut se mouvoir.

Si nous choisissons la position déterminée en plan par *bt*, nous remarquons que cette ligne fuit à l'horizon en X, qui devient le point de concours de toutes les lignes parallèles à *bt* et par conséquent de la ligne *fg*, arête supérieure de la porte.

Nous avons dans cet exemple choisi à volonté la position de la porte ; mais si elle était déterminée d'avance, comme nous l'indiquons dans le rectangle AHMC en BT, il suffirait de reporter le point T sur la ligne de terre et de là au point de vue : l'intersection avec la circonférence nous donnerait en *t* le point cherché.

Prenons maintenant un autre exemple, celui d'une boîte dont le couvercle joue à charnière sur une des arêtes (fig. 137).

Le mouvement de ce couvercle est le même que celui que nous avons examiné tout à l'heure, mais l'esquisse en est un peu plus longue, parce que le couvercle forme à la fois un solide évidé et un plan incliné.

La longueur de la boîte est AB, sa largeur originale BH ; le côté BC*bc* se dirige au point de vue comme perpendiculaire à la ligne de terre (5e règle) : la profondeur apparente est obtenue en tirant du point H au point de distance ; le fond de la boîte est un premier solide évidé que nous dessinons comme on l'a vu au n° 118.

Quant au couvercle, indiquons en vraie grandeur son cercle d'action ; sur la largeur originale BH, traçons le carré BHQX et le quart de cercle BLX, et supposons que ce couvercle s'entr'ouvre suivant un angle égal à BHL, le tracé général pourra être exécuté de la manière suivante :

1° Dessiner le rectangle perspectif CQ'*nc*, apparence de BQHX ; en effet, CQ' est égal à BQ, et la largeur de la boîte C*c* a été déterminée au moyen de la ligne BH, comme nous l'avons indiqué plus haut.

2° Inscrire par les moyens ordinaires la courbe C*ln*, apparence de la portion du cercle original BLX.

3° Reporter en *l* le point original L, comme on le voit au dessin ; enfin joindre *lc* : l'angle *lc*C est l'apparence de l'angle original BHL.

Quelle que soit l'ouverture de la boîte, le point *l* se trouvera toujours sur un des points de la courbe, et il ne restera plus qu'à compléter le solide évidé du couvercle.

Or, comme il forme dans ses différentes parties un plan incliné, les points de concours seront soit au-dessus, soit au-dessous du point de vue (8e règle).

Les lignes *ms*, *pe*, *nr*, parallèles à *lc*, viendront toutes aboutir au point V ; les lignes montantes *pn*, *re*, *cs*, parallèles à *ln*, fuiront à un seul point de concours que le défaut d'espace nous empêche de voir, mais qui dans l'exemple donné se trouve à 18 centimètres au-dessus du point O (8e règle).

Les autres lignes *nm*, *pl*, *rs* restent parallèles à la ligne de terre (3e règle).

Nous avons rejeté le plan géométral au-dessous de la ligne de terre ; mais on aurait pu le placer à droite de la ligne CQ, ce qui eût été un peu plus court, mais aurait enchevêtré les lignes de construction : le résultat eût été d'ailleurs identiquement le même.

En résumé, quel que soit le solide pivotant, l'opération consiste à déterminer le cercle



Fig. 138. — Solides pivotants. — Application.

dans lequel il se meut, après quoi on choisit la position à volonté, suivant l'effet qu'on veut obtenir (fig. 138).

130. **Pl. 23.** — Nous donnons dans notre planche spéciale, avec ces deux mêmes modèles traités en dessin à main levée, un exemple de porte ouverte sur un mur fuyant, et une baie avec fenêtres à l'intérieur et volets à l'extérieur : nous pensons que nos explications précédentes suffisent à l'intelligence de ces modèles ; enfin, au milieu de la planche, une petite application pittoresque servira à égayer l'étude des principes que nous avons exposés.

Les voûtes. — Une voûte est une construction qui sert à recouvrir un espace compris entre deux murs verticaux ; les matériaux doivent en être disposés de telle sorte que la masse entière se maintienne en équilibre par son propre poids sur les murs qui la soutiennent.

L'intervalle compris entre les murs verticaux est ce qu'on appelle le *débouché* ; la ligne de séparation des murs verticaux et de la voûte est la *ligne des naissances* ; la *hauteur sous clef* est la distance entre le point le plus élevé de la courbe et la ligne des naissances.

La voûte est surbaissée ou surhaussée, suivant que sa hauteur sous clef est plus grande ou moins grande que la moitié du débouché ; elle est à plein cintre ou en arc de cercle, suivant que la section droite est égale ou inférieure à la demi-circonférence ; nous n'entrerons pas dans le détail des cas multiples qui peuvent se présenter ; mais nous allons en donner quelques exemples et montrer que dans ces constructions, celles qui paraissent même le plus compliquées, comme les voûtes d'arête, peuvent être des-

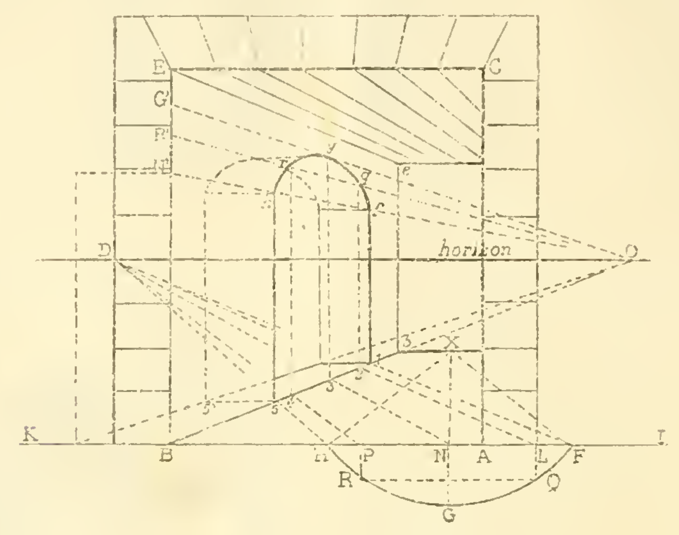


Fig. 139. — Plate-bande et voûte surbaissée.

sinées exactement au moyen des principes que nous avons énoncés.

132. **Voûte plate ou plate-bande.** — Voici d'abord (fig. 139) une voûte plate ou plate-bande ; ce n'est pas, à proprement parler, une voûte : c'est plutôt un plafond dont les différentes parties sont taillées en forme de voussoirs ; ce mode bâtard de construction est assez fréquemment employé pour les portes ; mais il offre si peu de solidité, qu'il est rare qu'au bout de quelques années il ne se forme pas quelque rupture de



Fig. 140. — Voûte surbaissée.

joints, si on n'a pas la précaution de renforcer tout l'appareil au moyen de fortes barres de fer noyées dans la maçonnerie.

Comme on le voit dans notre figure, la plate-bande est vue de front et n'est pas déformée (4e règle), mais les joints du plafond qui sont vus fuyants aboutissent au point de vue comme perpendiculaires au tableau (5e règle).

Il en est de même du mur latéral EB*eb*, dont les arêtes B*b*, E*e* se dirigent au même point de fuite.

133. **Voûte surbaissée.** — Nous nous proposons de percer dans ce mur une baie terminée par une voûte en arc de cercle que

nous indiquons en vraie grandeur au-dessous de la ligne de terre. Deux opérations suffisent.

1° Porter sur la verticale BE, en N', la naissance de la voûte prise à volonté; en G' celle de la clef, la hauteur N'G' étant égale à NG; en R' un point intermédiaire quelconque pour aider au tracé de la courbe : tirer de ces trois points trois fuyantes au point de vue N'O, R'O, G'O : ces fuyantes donneront les hauteurs relatives des trois points de la voûte, quelle que soit d'ailleurs la profondeur où nous la supposons placée.

2° Pour avoir la profondeur perspective de la baie, des points F, L, N, P, H, tirer au point de distance D et relever verticalement aux points de rencontre 1, 2, 3, 4, 5, de ces lignes avec la fuyante B*b*.

Les intersections *f*, *q*, *g*, *r*, *h* des cinq verticales avec les trois fuyantes de la première opération nous donneront cinq points de la voûte qu'il suffira de joindre ensemble par une courbe.

Nous avons ainsi le dessin de la face intérieure de la baie; quant à la face extérieure, elle s'obtiendra, soit en recommençant l'opération, soit plus simplement en reportant horizontalement chacun des points sur la deuxième face du mur, comme nous l'indiquons de 5 en 5'. Les points de la courbe pourraient aussi être reportés, comme nous l'avons montré au n° 128.

La figure 140 nous montre une autre voûte surbaissée; mais ici la voûte est fuyante et la courbe de tête est vue presque de front : c'est le contraire de l'exemple précédent.

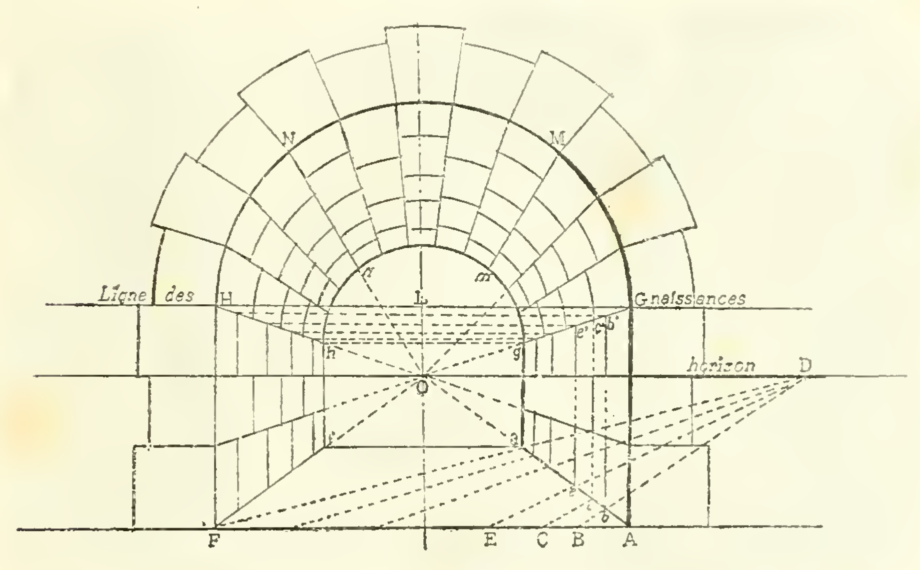


Fig. 141. — Voûte en plein cintre. — Esquisse.

134. **Voûte à plein cintre.** — Examinons (fig. 141) une voûte a plein cintre vue de face. — La tête est vue de front et ne se déforme pas (4e règle). La voûte proprement dite est perpendiculaire au tableau; donc tous les joints longitudinaux se dirigeront au point de vue O, qui est leur centre de rayonnement (5e règle).

Les joints transversaux sont parallèles à la face de tête, ils ne subiront donc pas de déformation, et quel que soit leur éloignement, ils continueront toujours à former une courbe à plein cintre, dont le centre tendra constamment à se rapprocher du point de vue, ainsi que nous le voyons dans notre dessin.

Ces points étant bien compris, l'opération devient d'une extrême simplicité.

1° Par chacun des joints en face et à partir de l'arête, on tirera au point de vue, ce qui donnera les joints longitudinaux A*a*, G*g*, M*m*, N*n*, etc.

2° Sur la ligne de terre et des points B, C, E, qui donnent en vraie longueur la profondeur à laquelle on veut placer les joints transversaux, tirer au point de distance, ce qui donnera en *b*, *c*, *e*, la profondeur apparente; tracer sur les pieds-droits de la voûte les joints verticaux *bb'*, *cc'*, *ec'*, etc.; enfin, pour la voûte, prendre comme rayon des joints transversaux la demi-longueur des lignes parallèles à GH, et dessiner les joints courbes comme ceux des pieds-droits, en les croisant les uns les autres.

On peut modifier les dispositions générales, changer le point de vue et l'appareil des pierres, comme nous le faisons voir dans notre

planche spéciale : l'esquisse changera d'aspect, mais le tracé ne changera que dans sa forme.

135. **Voûtes d'arête.** — Lorsque deux galeries voûtées, ayant même hauteur sous clef et même ligne de naissance, se rencontrent et se traversent mutuellement, elles forment ce qu'on appelle une *voûte d'arête*. Le tracé ne diffère de la voûte en berceau que nous venons d'indiquer que par la pénétration de la deuxième voûte, et n'offre pas de réelle difficulté, si l'on comprend bien le mode de pénétration.

Mais comme il convient de se rendre parfaitement compte de la disposition de ces voûtes, nous allons d'abord en dessiner le plan.

Voici (fig. 143) une première galerie EL*el*, dont la voûte en plein cintre EHL est figurée au-dessus; aux points *r* et *q*, elle est rencontrée à angle droit par une deuxième galerie voûtée de même forme E', H', L'; leur pénétration mutuelle commencera évidemment au point le plus bas, c'est-à-dire à la naissance de la voûte; elle finira au point le plus haut, c'est-à-dire à la clef; si nous indiquons au plan les joints longitudinaux des deux voûtes, nous verrons que ces joints se rencontrent aux points 1, 2 et 3, suivant une ligne qui nous paraît droite en plan, mais qui, en réalité, forme une courbe quelconque qu'il s'agit de dessiner.

Or nous remarquerons :

INTÉRIEUR DE SAINT-PIERRE DE ROME.

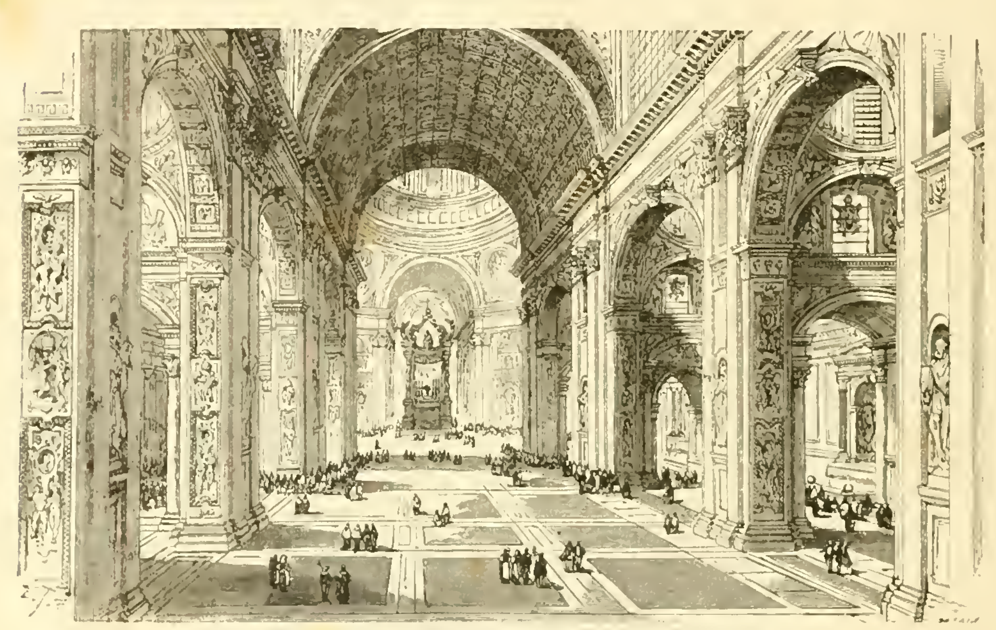


Fig. 142. — Voûte à plein cintre. — Application.

1° Que les joints de la première galerie H*h*, G*g*, F*f*, sont des horizontales perpendiculaires à la ligne de terre : donc, en vertu de notre 5e règle, ils se dirigent au point de vue.

2° Que les joints correspondants de la deuxième galerie sont des horizontales parallèles à la ligne de terre; ils resteront donc parallèles à cette même ligne en vertu de notre 3e règle; leurs points d'intersection 1, 2, 3 détermineront notre arête perspective, — nous allons chercher cette intersection.

Dessinons (fig. 144) à une échelle deux fois plus grande notre dessin perspectif dans lequel nous prendrons en O notre point de vue et en D notre point de distance.

ACLHE, *aclhe*, voilà notre première voûte perpendiculaire à la ligne de terre.

Doublons les longueurs du plan E*r*, E*m*, E*q*, E*c*; portons-les sur la ligne de terre de la figure 144; tirons au point de distance et nous aurons ainsi la profondeur apparente de la deuxième galerie.

Sur la ligne fuyante de naissance E*c*, dessinons par les moyens ordinaires le plein cintre *qpnmr*, et il ne nous restera plus qu'à tracer la double arête de pénétration, ce qui se résumera dans les deux opérations suivantes :

1° Les arêtes étant déterminées par l'intersection de joints des deux galeries, indiquer sur la courbe de la deuxième les joints correspondant à H, G, F; à cet effet, repor-

ter H en H et de là en m par une fuyante au point de vue, G en G' et de là en n, n; F en F' et de là en p, p; les points m, n, p, correspondent dans la deuxième voûte aux points H, G, F de la première.

2° Des points H, G, F, tirer trois fuyantes

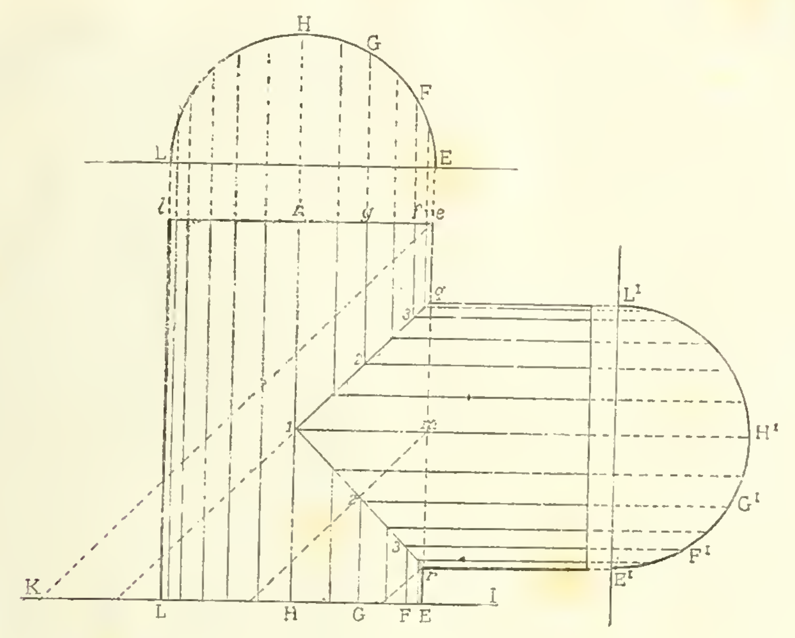


Fig. 143. — Voûtes d'arête. — Plan.

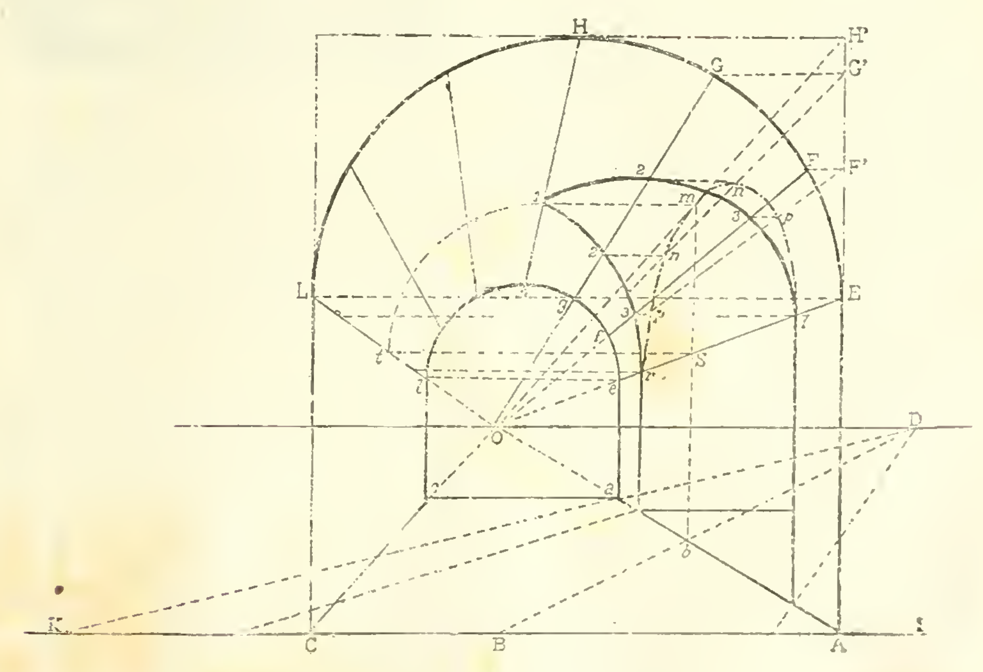


Fig. 144. — Voûtes d'arête. — Tracé de l'élévation.

au point de vue; des points correspondants m, n, p, tirer des parallèles à la ligne de terre; les intersections 1, 2 et 3 nous donneront avec les joints de naissance q et r sept

points de la courbe d'arête qu'il suffira de joindre par un trait pour terminer le dessin de la pénétration.

On aurait pu arriver au même résultat en coupant les joints de la première galerie par un point transversal circulaire: ainsi du point *m*, par exemple, il suffirait d'abaisser une verticale en *s*, et par le milieu de la ligne *st* de tracer une demi-circonférence *tls* dont nous n'indiquons ici que la partie utile pour ne pas compliquer les lignes de construction: c'est le mode que nous avons employé pour notre planche spéciale : il est à peu près aussi expéditif que le premier.

La voûte d'arête que nous avons dessinée est ici réduite à sa plus simple expression, et la complication apparente du tracé tient surtout à la multiplicité des lignes de construction; cependant, nous eussions évité cette figure si nous n'avions cru utile de démontrer que nos huit règles suffisent à tous les tracés, même à ceux qui s'écartent entièrement du dessin élémentaire.

Les voûtes d'arête sont dans ce cas, et l'enchevêtrement des lignes peut en certains cas donner lieu à une esquisse longue et minutieuse; pour en donner une idée, nous montrons (fig. 145) la nef de la cathédrale de Fribourg, formée d'une série de voûtes d'arêtes symétriques deux à deux. La forme en est ogivale; tandis que, dans l'exemple précédent, nous avions adopté le plein cintre.

136. **Pl. 24.** — Dans la planche lithographiée, nous avons représenté ces divers types de voûtes, en y crayonnant des ombres légères, pour en rendre plus claires les formes génériques; nous y joignons le dessin d'une niche vue de face; les joints des pierres forment autant de courbes différentes qui tendent à s'aplatir de plus en plus, en même temps qu'elles se rapprochent de la ligne d'horizon : pour toutes ces courbes, le tracé est le même, c'est-à-dire qu'on les inscrit dans une série de rectangles qui tous ont mêmes points de vue et de distance. Dans la partie cylindrique de la voûte, ces rectangles ont même largeur et même profondeur réelle; mais il n'en est pas de même de la calotte dont tous les joints horizontaux diminuent de diamètre en se rapprochant de la clef. Le diamètre du plus grand cercle de la calotte se présente de front en vraie grandeur.

La courbe de ces demi-circonférences sera esquissée, comme nous l'avons vu au n° 104.

Enfin, nous donnons comme dernière application un motif d'architecture qui représente une niche creusée dans un avant-corps surmonté d'un fronton circulaire: au bas de cette niche se trouve une vasque destinée à recevoir l'eau d'une fontaine.

La déformation de la vasque est très prononcée, parce que le point de vue est à la fois un peu haut et très rapproché: mais nous avons voulu montrer une dernière fois com-



Fig. 145. — Voûtes d'arête. — Application.

ment chaque courbe, soit de la vasque, soit de la niche, semble attirée par ce centre d'attraction qu'on appelle point de vue.

Pour dessiner exactement la vasque quand on en connait le profil, il faut tracer un certain nombre de demi-cercles mis en perspective suivant leurs hauteurs et en joindre les extrémités par une courbe harmonieuse à l'œil.

137. Résumé. — Avant de passer aux ombres qui forment la dernière partie du dessin usuel, nous croyons qu'il n'est pas inutile de jeter un coup d'œil sur les règles que nous avons exposées : nous ne les rappellerons pas ici, mais nous allons, dans un seul point de vue qui forme le sujet de notre planche 12, grouper les rapports qui les unissent en présentant en même temps un exemple de chacune d'elles.

Voici (fig. 146) une chambre où se trouvent quelques meubles en diverses positions: les détails de cette chambre sont autant d'applications des principes que nous avons à résumer, et ils suffisent à notre explication.

Pour bien fixer les idées, dessinons au-

dessous (fig. 147) le plan de cette chambre et des meubles sur un plancher dont les lignes de carrelage, à angle droit, indiqueront clairement l'angle que chacun de ces meubles fait avec le tableau. En examinant cette vue d'intérieur, une observation nous frappe tout d'abord, c'est que la direction de certaines lignes originales, droites, courbes ou obliques est altérée; que les angles que ces lignes forment entre elles ne ressemblent pas aux angles originaux; que telle courbe à plein cintre nous apparaît sous la forme d'un ovale plus ou moins allongé; enfin, que d'autres lignes semblables n'éprouvent aucune altération dans leurs formes originales.

D'où vient cette déformation et comment se fait-il qu'elle ne s'applique pas également à toutes les lignes de même nature?

Nous l'avons déjà dit, c'est que cette déformation est due à telle ou telle position des objets par rapport au tableau et au spectateur : une ligne nous apparaît plus ou moins grande, suivant qu'elle est plus ou moins éloignée de nous; il en est de même d'une figure, quelle qu'elle soit. Est-elle parallèle au tableau, toutes ses différentes parties seront *également* éloignées du tableau et garderont par cela même, en perspective, la proportion qu'elles ont dans la figure originale; la forme générale ne sera donc pas altérée.

La figure est-elle perpendiculaire ou oblique au tableau, ses différentes parties en seront alors *inégalement* distantes : telle ligne originale, absolument semblable à telle autre, projettera sur le tableau une image plus ou moins grande suivant l'éloignement dû à son degré d'obliquité; un carré se transformera en trapèze, et ce trapèze se modifiera autant de fois que nous ferons varier l'obliquité du carré original.

Telle est la cause des déformations visuelles auxquelles on donne le nom de déformations perspectives; nous allons en voir l'application.

Dans notre intérieur représenté par la figure 146, nous trouvons comme parallèle au tableau le mur de fond, dans toute sa hauteur, les lignes du carrelage parallèles à la ligne de terre, la face verticale de la table.

En vertu du principe que nous venons d'exposer, ces parties ne subiront pas de déformations, et nous voyons, en effet, que les lignes gardent leurs formes originales, c'est-à-dire que, verticales en réalité, elles restent verticales dans leur apparence visuelle; horizontales, elles demeurent horizontales; circulaires ou obliques, elles conservent leur courbe particulière et leur obliquité originale.

C'est ce que nous avons développé dans nos règles 2, 3 et 4 qui sont relatives :

1° Aux lignes verticales;

2° Aux lignes parallèles à la base du tableau;

3° Aux figures vues de front.

Et nous pouvons, dès à présent, grouper ces trois règles en une seule proposition que nous énoncerons de la manière suivante :

138. 1re PROPOSITION. — *Toutes les lignes parallèles à la surface du tableau gardent en perspective leur direction naturelle : les figures perspectives restent dans toutes leurs parties proportionnelles aux figures originales; les parallèles demeurent parallèles entre elles, et, par conséquent, ne peuvent avoir de points de concours.*

Examinons maintenant les lignes perpendiculaires ou obliques au tableau; le point de vue est en O, et nous voyons bientôt que c'est le point de concours de toutes les lignes qui font avec le tableau un angle droit.

Ainsi, les arêtes des murs latéraux, les solives, la face de la table parallèle au mur, toutes ces lignes sont dans leurs positions originales, perpendiculaires au tableau et parallèles entre elles, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en regardant le plan (fig. 147); toutes, dans leurs apparences respectives, cessent d'être parallèles et se dirigent au point de vue.

D'autre part, si nous examinons la direction de la chaise posée debout, nous voyons qu'elle est placée suivant une diagonale aux carreaux du parquet et, par conséquent, qu'elle forme un angle demi-droit avec la ligne de terre; en nous reportant à la vue perspective, nous voyons que ces diverses parallèles fuient toutes aux points de distance D.

Enfin, la direction de toutes les lignes parallèles de la chaise renversée aboutit sur la ligne d'horizon à deux nouveaux points de fuite, qui dépendent uniquement de l'angle que font ces lignes avec la surface du tableau, ou, si l'on veut, avec la ligne de terre.

En résumé, quel que soit le nombre des lignes originales, nous n'avons ici que *cinq* points de fuite, parce que nous n'avons que *cinq* directions originales.

Tous ces points de fuite sont situés sur la ligne d'horizon, parce que les lignes originales sont horizontales, et ils sont d'autant plus rapprochés du point de vue que la direction des lignes originales se rapproche davantage d'une perpendiculaire à la ligne de terre.

C'est ce que nous avons développé dans nos règles 5, 6 et 7 et que nous résumons de la manière suivante :

139. 2e PROPOSITION. — *Toutes les lignes perpendiculaires ou obliques au tableau subissent en perspective une déformation.*

Les perpendiculaires se dirigent au point de vue.

Les lignes à angle demi-droit se dirigent au point de distance.

APPLICATION DES HUIT RÈGLES DE PERSPECTIVE.

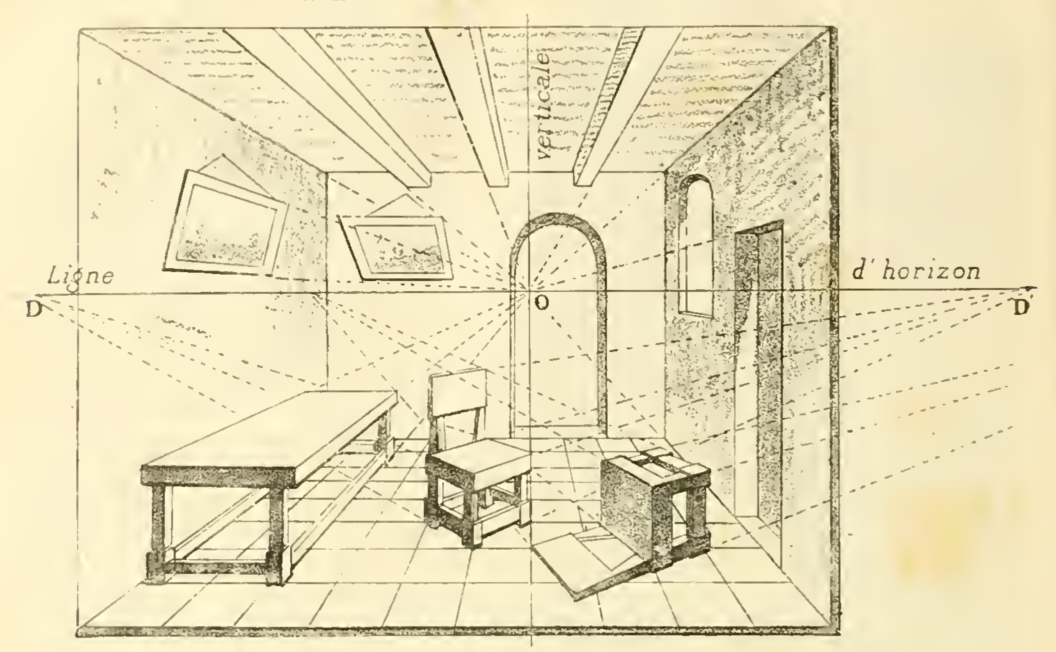


Fig. 146. — Vue extérieure d'une chambre.

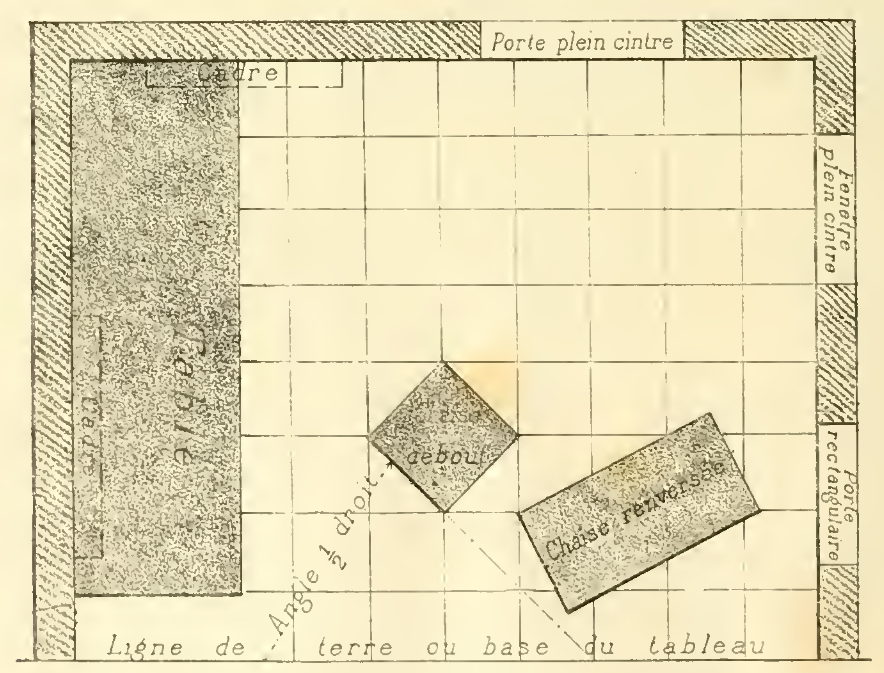


Fig. 147. — Plan de la chambre.

Les lignes obliques se dirigent à un point accidentel, avant ou après le point de distance, suivant leur degré d'obliquité.

Toutes les parallèles convergent à un seul et unique point de vue.

Occupons-nous des plans inclinés.

Voici un premier cadre accroché au mur de fond par un cordon qui le tient penché ; son bord inférieur seul touchant au mur, il forme en réalité un plan incliné descendant, par rapport au tableau.

Or, je remarque que ses deux lignes horizontales, malgré l'inclinaison du plan, demeurent parallèles au tableau ; donc, leurs apparences perspectives resteront parallèles entre elles, les deux autres lignes sont en réalité obliques au tableau : elles subiront une déformation, et convergeront à un point de concours quelconque ; comme elles ont une inclinaison descendante par rapport au plan horizontal, ce point de concours sera situé au-dessous de la ligne d'horizon, et sur la verticale du point de vue, parce que la trace horizontale du plan incliné (voir le pointillé du plan) est perpendiculaire au tableau.

Voici un autre cadre placé sur le mur latéral de droite : il est penché comme le précédent, et nous indiquons également sur le plan, en pointillé, sa trace horizontale.

Deux des arêtes du cadre sont, malgré l'inclinaison, parallèles au mur latéral, c'est-à-dire perpendiculaires au tableau : elles se dirigeront au point de vue comme toutes ces perpendiculaires ; les deux autres, qui déterminent l'inclinaison, demeurent parallèles au tableau : elles ne subiront donc pas de déformation dans leurs directions, et resteront parallèles entre elles.

On le voit, les lignes inclinées obéissent aux lois générales des autres lignes ; c'est-à-dire qu'elles ne subissent de déformation que là où elles ne sont pas parallèles au tableau, et leurs points de concours ne diffèrent qu'en hauteur de celui de leurs traces horizontales.

On peut donc énoncer cette troisième et dernière proposition :

140. *Les lignes inclinées ne subissent de déformation que lorsqu'elles sont obliques au tableau : dans ce cas, les parallèles convergent à un même point de concours qui ne diffère qu'en hauteur de celui de leurs traces horizontales.*

Toutes les notions usuelles de perspective sont comprises dans ces trois propositions qui résument elles-mêmes les huit règles que nous avons proposées.

Nous espérons que nos lecteurs concluront avec nous que si huit règles résumées en trois propositions suffisent pour apprendre à dessiner correctement, il faut commencer le dessin par l'étude et l'application de ces huit règles essentielles.

141. **Méthodes générales pour mettre un objet en perspective.** — Il n'y a pas, nous l'avons vu, de méthode qui puisse donner, d'un seul jet, l'apparence d'une ligne sur le tableau. On procède par points, et c'est pour cela que nous avons pu dire :

Savoir déterminer un point, c'est connaître toute la perspective.

On pourrait donc esquisser exactement, en cherchant isolément chaque point au passage de son rayon visuel sur le tableau ; mais cette première méthode, applicable dans une démonstration préliminaire, entraînerait à des lenteurs excessives, et il vaut mieux s'appuyer sur des règles que l'observation a fait connaître et dont les démonstrations ont prouvé l'exactitude. Ces règles reposent entièrement sur *la direction que prennent, dans leurs apparences, des lignes originales, dont on connaît la direction réelle.*

Il faut donc observer avec soin la direction de ces lignes originales et en déduire la règle à appliquer avec la direction apparente.

S'agit-il d'une figure plane rectiligne : on considère chacun des sommets d'angle comme l'intersection d'une perpendiculaire et d'une ligne à 45°, la direction apparente de ces lignes est connue et leur intersection donne le point cherché.

Ainsi chaque point nécessiterait deux lignes de construction ; mais comme un point est l'intersection de deux lignes, on voit que le nombre de ces lignes de construction se réduit déjà de moitié ; d'ailleurs, les figures sont souvent symétriques, et dans ce cas, une simple parallèle à la ligne de terre suffit à donner un deuxième point correspondant.

S'agit-il d'une circonférence, le plus court est de l'inscrire dans un carré, dont la mise en perspective s'obtient très rapidement ; en le coupant en quatre parties égales, on se donne immédiatement quatre points de tangence ; l'intersection des diagonales avec deux perpendiculaires donne quatre autres points de la circonférence, qui, avec les premiers, permettent de dessiner la courbe dans la généralité des cas.

Pour un solide, on commence par dessiner la figure plane de la base ; on relève par des verticales les points élémentaires à la hauteur voulue, et pour la face supérieure, on peut recommencer l'opération comme si la ligne de terre se trouvait à cette hauteur même ; si le solide est un cylindre, on l'enferme dans un cube, de même qu'on a inscrit le cercle dans un carré, et les faces rectilignes du cube servent à tracer les faces inférieures et supérieures du cylindre.

D'autre part, quand on connaît le point de fuite d'une ligne oblique quelconque, on sait d'avance que toutes les parallèles à cette oblique se dirigeront à ce même point de fuite : voilà un premier élément de simplification ; il y en a d'autres.

Solides superposés, c'est la répétition à une nouvelle hauteur d'une opération déjà faite.

Solides évidés, c'est la répétition à une grandeur moindre, et sur la même face, d'une première opération.

Solides espacés, c'est cette même répétition à un point plus éloigné, dont il suffit de déterminer la profondeur, et les fuyantes du premier solide, au lieu d'être une complication, viennent en aide au deuxième tracé en lui servant d'échelle perspective.

Dans certains cas, le plan géométral est indispensable : dans le plus grand nombre, on peut l'éliminer; mais on n'hésitera pas à le dessiner toutes les fois qu'on sera embarrassé dans l'esquisse, et qu'on se heurtera à une difficulté imprévue.

Si le solide pivote sur un axe de rotation, il faut déterminer le cercle dans lequel il se meut.

Si le solide enfin est incliné, on se rappelle que le point de fuite des lignes montantes ou descendantes ne diffère que par la hauteur de celui de leurs traces horizontales, et que les parallèles inclinées convergent comme les horizontales à un même point de concours.

Une dernière observation :

Le dessinateur, dans son œuvre, est-il réellement tenu à exécuter toujours ces tracés, où la multiplicité des lignes similaires semble apporter une certaine complication ?

Non : le dessinateur ne s'astreint pas toujours à l'exactitude géométrique du tracé ; l'exercice, la pratique et le raisonnement l'ont habitué à voir juste ; une fausse direction de lignes choque son œil, comme une fausse note agace l'oreille du musicien; dans un grand nombre de cas, il se borne à déterminer rapidement à la main, et sans le concours de la règle, les points de fuite et la direction des lignes : ce procédé peut servir pour le paysage et divers dessins d'imitation, il serait cependant insuffisant pour des dessins d'architecture, ou même dans beaucoup d'autres dessins moins précis ; d'ailleurs, il faut d'abord acquérir la justesse du coup d'œil ; l'élève n'en est pas encore là, et qu'on ne l'oublie pas, la justesse de l'œil n'est pas comme celle de l'oreille : l'une est le plus souvent naturelle, l'autre l'est assez rarement et ne s'acquiert que par l'étude et le travail ; il faut que l'œil se forme et qu'à la nature vienne se joindre l'éducation de l'intelligence et du raisonnement, qui expliquent la raison des divergences existant entre la réalité et son apparence.

Quand il saura que dans telle ou telle position, la direction des lignes, parallèles en réalité, cesse d'être parallèle en apparence ; quand il aura lui-même exercé sa main à reproduire ces déformations, son œil verra juste et vrai, parce qu'il sera d'accord avec son intelligence et sa raison.

Faisons donc l'éducation de l'œil, et que le maître n'hésite pas à faire dessiner et reproduire sous toutes les formes, en les graduant suivant le degré d'avancement de l'élève, les exercices que nous avons présentés ; qu'il exécute des variations sur ce thème, qu'il fasse changer le point de vue et le point de distance : l'élève qui aura fait une sorte de transformation du modèle gardera gravé dans son esprit cette vérité première, qu'à chaque changement de position de l'objet ou du spectateur correspond un aspect particulier de la figure.

Il nous reste à examiner comment doivent se répartir l'ombre et la lumière, et quels sont les procédés au moyen desquels on détermine exactement cette répartition.

Cette étude sera courte et n'exigera l'application d'aucune règle nouvelle. Quelques planches nous suffiront.



CHAPITRE IX

TRACÉ DES OMBRES.

La lumière. — Sa nature. — Ses effets. — Cône de lumière et d'ombre. — Ombre portée. — Ombres au flambeau. — Ombres au soleil. — Règles nécessaires au tracé des ombres. — 1re position. — Le soleil dans le plan du tableau. — 2e position. — Le soleil au delà du tableau. — 3e position. — Le soleil en avant du tableau. — Applications diverses à des solides élémentaires et à des objets usuels. — Ombres sur plans inclinés.

142. **La lumière.** — Sans un foyer de lumière qui les éclaire, les corps seraient perdus dans une obscurité profonde, et l'œil serait impuissant à distinguer les masses les plus opposées de matière, de forme et de couleur, s'il ne restait dans l'atmosphère une certaine quantité de lumière reflétée.

Avec la lumière, la matière revêt la forme et la couleur qui lui sont propres, et les corps se distinguent l'un de l'autre par l'éclat plus ou moins grand de la lumière qui les frappe, et suivant leur éloignement ou leur position respective, par des modifications, non seulement dans leurs formes apparentes, comme nous l'avons vu, mais aussi dans l'intensité de la lumière, de l'ombre et de la couleur comme il nous reste à l'examiner.

Que la lumière soit artificielle, comme la flamme d'une bougie ou d'une lampe, ou naturelle comme le soleil, les effets sont différents, mais les principes sont les mêmes. — C'est le soleil que nous examinons en général comme source de lumière.

La lumière du soleil est blanche; mais nous rappellerons ici que cette lumière blanche est composée de sept couleurs primitives, nuancées à l'infini, et dont nous pouvons voir chaque jour sous nos yeux la décomposition naturelle dans le phénomène de l'arc-en-ciel ou les nuances irisées des verres taillés.

Un corps qui reçoit l'action du soleil absorbe une partie des rayons lumineux et en renvoie une partie qui constitue la lumière réfléchie; la couleur du corps dépendra de celle des couleurs élémentaires qu'il sera apte à réfléchir, et par suite à renvoyer à notre œil.

« S'il absorbe tous les rayons colorés à l'exception du rouge, il sera rouge; s'il n'absorbe qu'une partie des rayons colorés, sa couleur sera celle qui résultera du mélange des rayons colorés réfléchis; s'il réfléchit dans une égale proportion toutes les couleurs de la lumière blanche, il sera blanc, et d'autant plus blanc que cette proportion sera plus grande. En même temps que cette proportion diminuera, la couleur blanche diminuera d'intensité, deviendra grisâtre, puis progressivement de plus en plus foncée, et enfin noire, quand le corps absorbera tous les rayons colorés du spectre solaire. » (GUILLEMIN, *les Phénomènes de la Physique*.)

Ces premières notions ne sont peut-être pas indispensables à l'étude de la perspective des ombres, et cependant il serait utile que le maître, dès le principe, initiât ses élèves à la connaissance générale de la lumière, et qu'il leur démontrât la cause de la couleur apparente des objets par l'expérience si simple de la décomposition de la lumière. Ce mode d'enseignement aurait le double avantage d'intéresser l'élève, et de lui donner une notion juste de la lumière, dont il est appelé à appliquer les effets[1].

143. **Propagation rectiligne de la lumière.** — La lumière se propage à l'infini en ligne droite et dans tous les sens, tant

1. Chacun peut décomposer la lumière blanche en ses divers éléments, en faisant passer dans une chambre dont on aura bouché toutes les ouvertures, et à travers un trou percé dans le volet, un filet de lumière qui sera reçu sur un prisme triangulaire en verre : les rayons lumineux changeront de direction dans le prisme, et si on les reçoit sur une surface quelconque, la lumière blanche se trouve décomposée en sept couleurs principales qui sont résumées suivant l'ordre où on les voit, quand la base du prisme est tournée en bas, dans le mauvais vers que voici :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

L'ordre des couleurs serait interverti si on tournait la base du prisme en haut.

Nos lecteurs savent que c'est là ce qu'on appelle l'expérience du spectre solaire.

qu'elle n'est pas arrêtée par un obstacle qui en intercepte les rayons, les absorbe partiellement, et en renvoie une portion variable, qui dépend de la nature du corps, et qui constitue la lumière réfléchie. On rend sensible la propagation rectiligne de la lumière en faisant filtrer un rayon de soleil à travers la fente d'une cloison ; les rayons apparaissent lumineux et en ligne droite à travers les particules de poussière que l'air tient en suspension.

Chacun d'ailleurs a observé l'effet que nous



Fig. 148. — Propagation rectiligne de la lumière.

reproduisons (fig. 148), du soleil jaillissant derrière les nuages en gerbes lumineuses et rectilignes.

144. **Cône de lumière et d'ombre.** — En examinant l'effet des rayons de notre figure 149, on remarquera qu'ils déterminent un cône lumineux. Si, en effet, nous prenons une petite boule maintenue par un support sur une table, et que nous placions une bougie à peu de distance, nous remarquerons

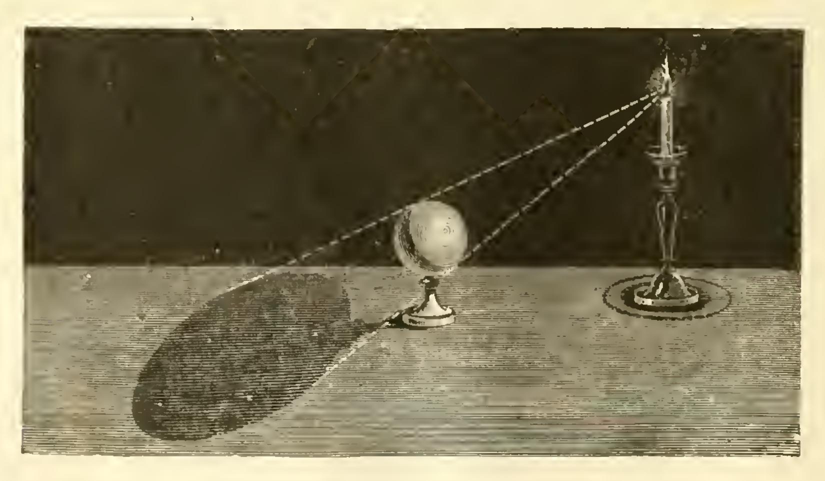


Fig. 149. — Cône de lumière et d'ombre.

que la boule intercepte la lumière, et projette derrière elle une ombre sur les surfaces qui ne peuvent être atteintes par les rayons lumineux.

L'ombre est donc l'absence de la lumière, et cette surface non éclairée peut être considérée comme la base d'un cône tangent à la boule, et se terminant au centre du foyer lumineux ; ce cône se divise en deux parties : la première lumineuse, entre la lumière et la boule ; la seconde obscure, entre la boule et la surface frappée par l'ombre ; il est évident, en effet, que dans l'intérieur du cône obscur

aucun rayon ne pourra pénétrer, puisque tous les rayons qui pouvaient l'atteindre ont été arrêtés au passage par la boule.

Le tracé des ombres est fondé entièrement sur les deux principes que nous venons d'exposer, c'est-à-dire sur le cône d'ombre et de lumière et sur la propagation rectiligne des rayons lumineux.

145. **Ombres portées.** — Lorsqu'on examine un objet simple ou composé, on remarque :

1° Que le solide se partage en deux parties bien distinctes, la partie éclairée et la partie obscure ;

2° Que le solide projette une ombre derrière lui ;

3° Que ces deux parties sont plus ou moins éclairées, plus ou moins obscures, suivant leurs positions relatives.

Nous avons déjà parlé sommairement des ombres portées ; il nous reste à exposer comment on les détermine exactement.

146. **Ombres au flambeau.** — Dans notre figure 149 nous voyons une boule éclairée par un flambeau ; si nous faisions tourner la boule autour du flambeau, ou réciproquement, nous remarquerions que l'ombre portée changerait incessamment de position ; mais dans ces changements continus, trois positions bien tranchées peuvent être observées, suivant que l'ombre et le flambeau sont sur une même ligne parallèle au tableau, ou que le flambeau est en deçà ou au delà de l'ombre.

Disposons sur une surface plane trois baguettes et trois écrans, éclairés par une bougie, et placés deux à deux dans les positions suivantes (fig. 150) :

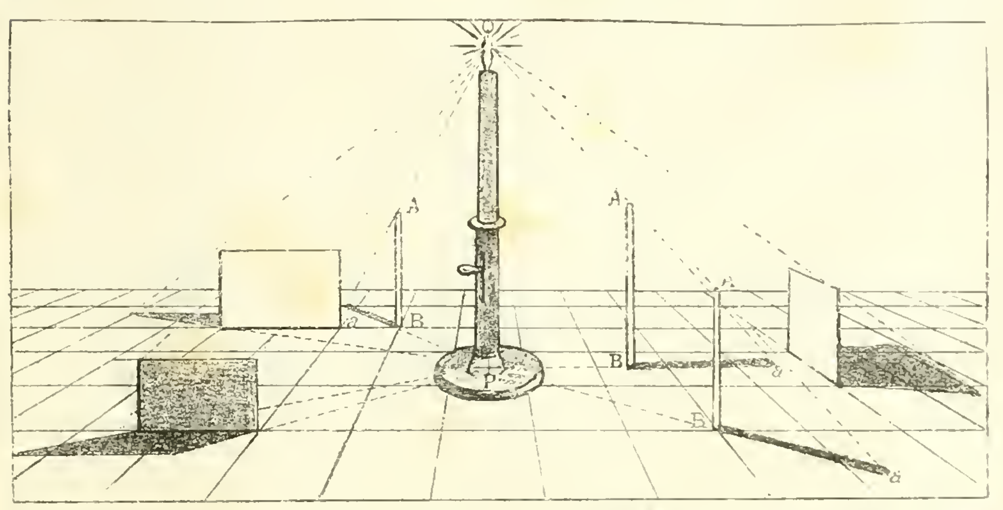


Fig. 150. — Les trois positions des ombres au flambeau.

1° Sur une ligne parallèle à la ligne de terre ou au tableau ;

2° Au delà de la bougie ;

3° En deçà de la bougie.

Or, dans chacune de ces positions générales, les seules qu'elle puisse prendre par rapport au foyer lumineux, l'ombre s'élargit en s'éloignant du corps éclairé, et il est facile de remarquer que le pied du flambeau est le point de départ de toutes les directions horizontales des ombres, pendant que leur longueur dépend de la hauteur du flambeau.

Les trois baguettes verticales projettent une ombre Ba déterminée par le rayon lumineux OA prolongé jusqu'au sol, et sa trace horizontale PB prolongée jusqu'à la rencontre du rayon lumineux.

Les trois écrans projettent une ombre dont chacune est déterminée par deux horizontales semblables et deux rayons lumineux.

De cette simple observation, on déduit le principe suivant :

Une ombre est déterminée par des points.

Chaque point est déterminé par l'intersection du rayon lumineux et de sa trace horizontale.

147. **Ombres au soleil.** — Dans les ombres au flambeau, la lumière est toujours assez rapprochée de l'objet éclairé, et le cône d'ombre très sensible ; l'ombre est d'autant plus agrandie, et les rayons lumineux d'autant plus divergents, que la lumière est plus rapprochée de l'objet.

Dans les ombres au soleil, la distance qui sépare le foyer de l'objet lumineux éclairé est immense, le cône d'ombre et de lumière existe, mais il est absolument inappréciable pour nos sens et tous les rayons lumineux

nous paraissent parallèles : *de là une différence entre les ombres au flambeau et les ombres au soleil : les premières s'élargissent en s'éloignant de l'objet éclairé ; les dernières conservent leur parallélisme.*

Les trois positions du soleil. — Comme pour la lumière artificielle, le soleil ne peut être placé que dans trois positions par rapport au spectateur et à l'objet éclairé.

1° *Le soleil est dans le plan du tableau à droite ou à gauche du spectateur et des objets éclairés.*

2° *Le soleil est au delà du tableau, en face du spectateur, et derrière les objets éclairés, dont le spectateur voit principalement la partie obscure.*

3° *Le soleil est en deçà du tableau, c'est-à-dire en arrière du spectateur qui ne le voit pas ; dans cette position, le spectateur voit surtout la partie éclairée des objets.*

Mais ici on ne peut, comme dans la lumière artificielle, montrer réunies dans une même vue les trois positions de la lumière, parce que le soleil, à un même intant de la journée, éclaire de rayons sensiblement parallèles tout ce que l'œil peut embrasser.

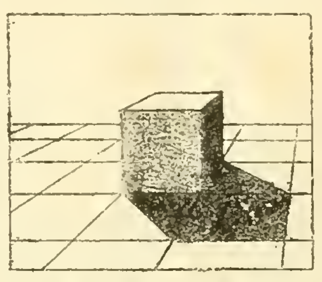
Voici (fig. 151) un cube placé sur un carrelage qui rend plus intelligible la longueur et la direction des ombres ; plaçons le foyer lumineux successivement dans les trois positions que nous venons d'indiquer ; les côtés du cube ont une longueur précisément égale aux côtés du carrelage, et nous donnerons aux ombres une direction bien déterminée, correspondant aux positions indiquées plus haut. On remarquera :

1° Que les rayons lumineux éclairent le côté qui les reçoit, et laissent dans l'ombre le côté opposé ; en même temps, le solide, en interceptant les rayons, détermine une ombre, qui est *l'ombre portée* ou *l'ombre projetée*.

2° Dans la première position, cette ombre est parallèle au tableau ou à la ligne de terre ; dans la deuxième, elle s'avance sur le spectateur en paraissant grandir : mais ce grandissement n'est qu'apparent ; il est dû seulement à cette loi perspective bien

1re position.

2e position.



3e position.

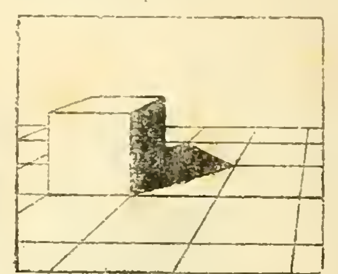


Fig. 151. — Les trois positions des ombres au soleil.

connue, qu'une surface paraît d'autant plus grande qu'elle est plus rapprochée de l'œil de l'observateur ; enfin, dans la troisième position, l'ombre, au contraire, semble diminuer par suite du même phénomène optique.

148. **Pl. 25.** — Dans ce modèle, nous montrons les trois positions que peuvent prendre les ombres portées. La première figure nous présente les effets obtenus par la lumière artificielle, et les trois positions sont groupées dans un même motif.

Dans les trois autres, où nous avons pris le soleil comme foyer lumineux, nous avons été forcément amenés à séparer les trois positions des ombres.

Quelques brèves explications rappellent à l'élève les principes que nous avons exposés.

Nous allons maintenant indiquer comment on détermine exactement les ombres dans chacune de ces positions.

149. **Règles nécessaires au tracé des ombres.** — Dans les ombres, comme dans les tracés linéaires que nous avons dessinés jusqu'ici, les lignes perspectives droites ou courbes sont déterminées par des points, et rien ne s'oppose à ce que nous nous servions des mêmes règles et de constructions analogues.

Pour bien le faire comprendre, nous montrons l'ombre portée par deux bâtons verticaux, en diverses positions du soleil (fig. 152).

Dans la première position, les rayons lumineux et leurs traces sont des parallèles au tableau ; ils sont donc vus de front et ne subissent aucune déformation, en vertu des règles 3 et 4 : toutes les lignes d'ombres restent parallèles l'une à l'autre.

Dans la deuxième position, il n'en est plus de même : les rayons lumineux sont des lignes inclinées montantes, qui aboutissent au centre du soleil, pendant que leurs traces se perdent à l'horizon, avant ou après le point de distance, suivant l'angle

que font ces traces avec le tableau : c'est l'application des règles 7 et 8.

Dans la troisième, comme dans la deuxième position, la trace des rayons fuit à l'horizon en un point quelconque, également déterminé par l'angle de ces lignes avec le tableau : mais ici, le soleil est derrière le spectateur en sorte que les rayons lumineux qui, par rapport à lui, étaient dans la deuxième position des lignes inclinées montantes, sont ici des lignes inclinées descendantes ; elles se perdront sur la verticale du point de fuite, *non plus au-dessus, mais au-dessous*, et d'autant plus bas que l'inclinaison sera plus forte et le

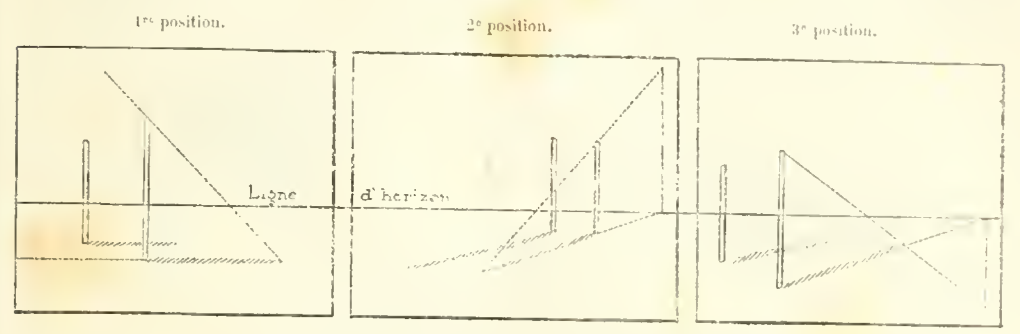


Fig. 152. — Les trois positions du soleil. — Ombres portées par deux bâtons.

soleil plus haut à l'horizon : c'est encore l'application des règles 7 et 8.

Si maintenant nous regardons attentivement ces ombres portées, nous remarquerons que toutes les trois s'arrêtent en un point qui est l'intersection du rayon lumineux et de sa trace horizontale : il est évident en effet que l'ombre, étant l'absence de la lumière, doit cesser aussitôt qu'elle est atteinte par le rayon lumineux.

Le tracé des ombres, comme nous le verrons tout à l'heure, n'est donc qu'une application de nos règles pratiques de perspective.

Première position

LE SOLEIL DANS LE PLAN DU TABLEAU.

150. Dans cette position, l'ombre est parallèle au tableau : les rayons lumineux vus de

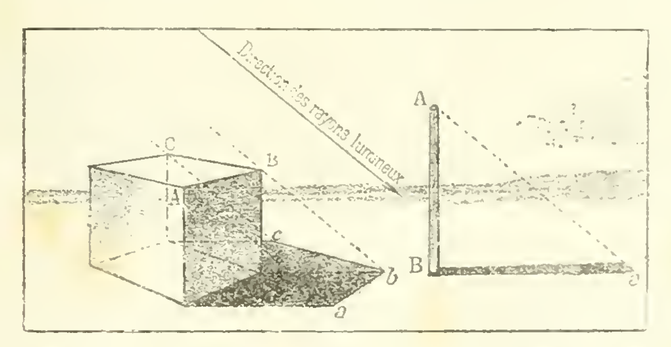


Fig. 153. — Première position du soleil. — Ombres sur plan horizontal. — Solides rectilignes.

front ne sont pas déformés, ils restent parallèles l'un à l'autre (3e et 4e règles).

Chaque point d'ombre est déterminé par l'intersection du rayon lumineux et de sa trace horizontale, et cette dernière est une parallèle à la base du tableau, passant par le pied de la verticale du point dont on cherche l'ombre.

151. **Dessiner sur le sol l'ombre d'un bâton vertical** AB (fig. 153). B*a* parallèle à la base du tableau est la trace horizontale du rayon lumineux A*a* ; l'ombre s'arrêtera donc en *a*, intersection du rayon et de sa trace.

152. **Dessiner sur le sol l'ombre d'un cube** (fig. 153). — Les trois points d'ombre *a*, *b*, *c* correspondent aux trois angles solides A, B, C, et seront obtenus comme dans l'exemple précédent ; on remarque la forme triangulaire de l'ombre ; la face supérieure du solide, dans sa partie non éclairée, est elle-même un triangle.

153. **Porter sur le sol l'ombre d'un cylindre plein** (fig. 154). — On prendra so...

face supérieure du cylindre un certain nombre de points A, B, C, D, E, qui projetteront leur ombre en *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, chacun de ces derniers points étant l'intersection du rayon lumineux et de sa trace horizontale.

154. **Porter sur le sol l'ombre d'un solide évidé** (fig. 154). — L'ombre concave du cylindre évidé sera déterminée comme l'ombre convexe du cylindre plein, c'est-à-dire que chacun des points A, B, C, D, E, F, G, H, projettera son ombre en *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*.

155. **Ombres interceptées par des obstacles.** — Quand une ombre rencontre un obstacle, elle change de direction ; elle se relève verticalement sur un mur vertical, elle s'arrondit sur un cylindre ; elle se dirige obliquement sur un plan incliné ; mais elle s'arrête toujours au point où le rayon rencontre la trace horizontale transformée en trace verticale, cylindrique ou inclinée. — Exemple :

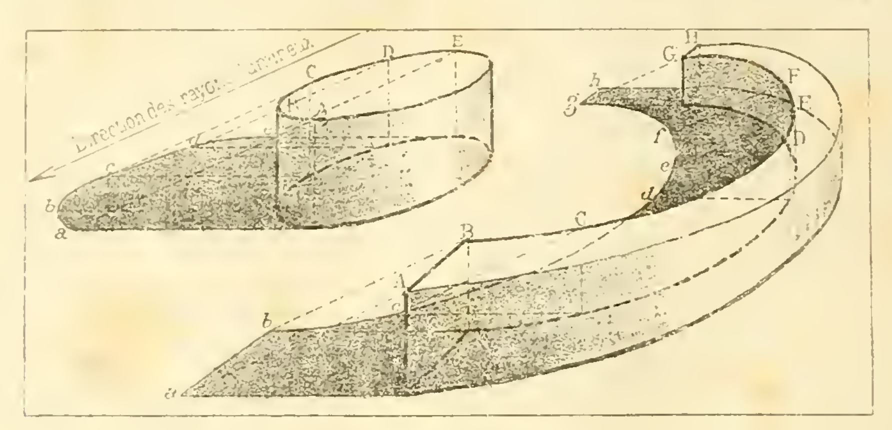


Fig. 154. — Ombres sur plan horizontal.

156. **Projeter l'ombre d'un bâton vertical AB interceptée par un mur également vertical** (fig. 155). — La trace horizontale sera relevée verticalement au point où elle rencontre le mur, et l'ombre s'arrête en *b*, intersection du rayon lumineux et de sa trace horizontale relevée verticalement à la rencontre du mur.

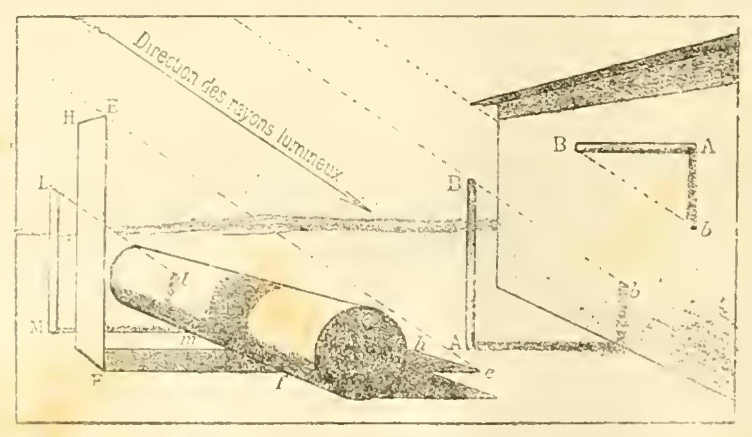


Fig. 155. — Première position du soleil. — Ombres interceptées.

157. **Projeter l'ombre d'un bâton intercepté par un cylindre couché horizontalement** (fig. 155). — L'ombre du bâton LM, arrivée en *m*, point où le cylindre touche au sol, décrira une courbe parallèle à la courbe de tête, et l'ombre s'arrêtera en *l*, intersection du rayon et de la trace horizontale transformée en trace cylindrique.

158. On obtiendra de la même manière l'ombre de l'écran HEF et celle du bâton horizontal fixé dans le mur (fig. 155).

En résumé, *dans la première position du soleil, tout point d'ombre est l'intersection du rayon et de sa trace. Les rayons et leurs traces sont des parallèles géométrales, qui sont vues de front et ne subissent pas de déformation.*

Deuxième position.

LE SOLEIL AU DELA DU TABLEAU ET EN FACE DU SPECTATEUR.

159. Lorsque le soleil est en face de nous, soit à notre droite, soit à notre gauche, la distance réelle n'est pas appréciable à nos sens : *l'astre nous apparait comme s'il était placé directement au-dessus de l'horizon, et sa trace horizontale est un point situé verticalement au-dessous, sur la ligne même de l'horizon.*

Les rayons lumineux partent tous du soleil pendant que leurs traces horizontales partent de ce point de l'horizon situé verticalement au-dessous.

160. Prenons pour exemple trois baguettes verticales AB (fig. 156) : le soleil est en S, et sa trace horizontale en S¹.

L'ombre des baguettes s'arrêtera en *a*, intersection du rayon lumineux passant par le

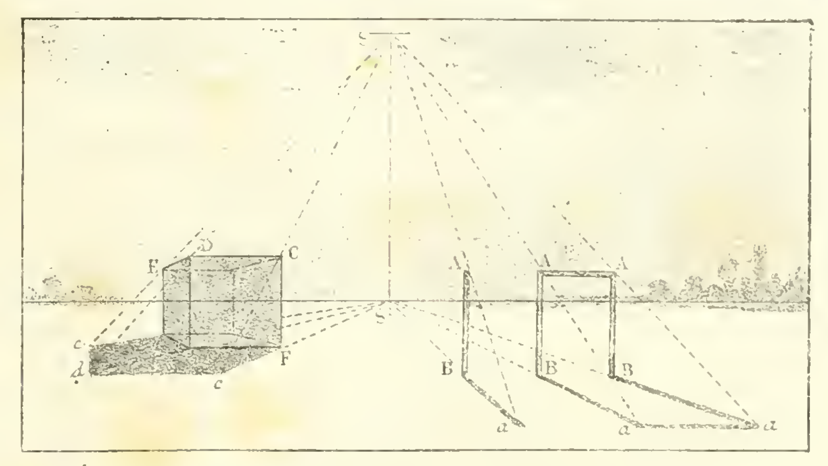


Fig. 156. — Deuxième position du soleil. — Ombres sur plan horizontal.

point A, et de sa trace horizontale S¹B*a* ; l'ombre est donc B*a*.

On remarquera que ce tracé ne diffère de celui que nous avons indiqué à la première position du soleil (fig. 153) qu'en ce que les rayons lumineux, comme leurs traces horizontales, ne sont plus des parallèles géométrales, mais perspectives, c'est-à-dire qu'elles subissent la déformation de l'éloignement et se réunissent en un seul et même point de

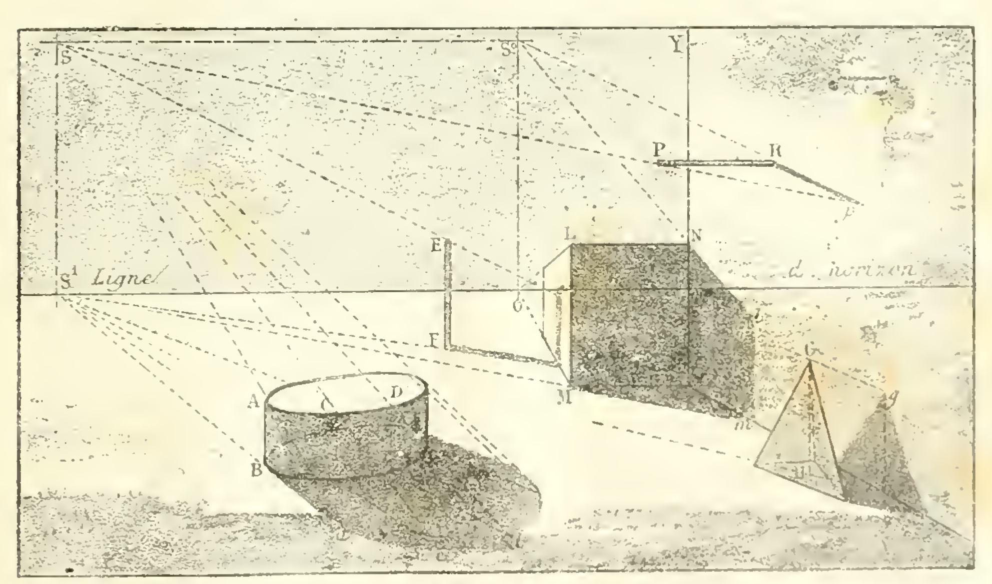


Fig. 157. — Ombres sur plan horizontal. — Ombres interceptées.

concours, et l'on peut établir le principe suivant :

161. *Dans la deuxième comme dans la première position, tout point d'ombre est l'intersection du rayon lumineux et de sa trace ; mais les rayons lumineux convergent à un point de fuite qui est le soleil, pendant que leurs traces horizontales convergent à un deuxième point de fuite placé verticalement au-dessous, sur la ligne d'horizon.*

162. **Trouver l'ombre d'un cube** (fig. 156). — Les deux faces visibles du cube ne sont pas éclairées ; l'ombre du point C se projette en *c*, intersection du rayon lumineux S*c* et de sa trace horizontale S¹F*c*; les ombres des points D et E sont portées également en *d* et *e* ; il ne reste plus qu'à joindre par des lignes les points ainsi obtenus.

163. **Trouver l'ombre portée par un cylindre** (fig. 157). — La ligne S¹B*a*, tangente à la base du cylindre, donne la direction et la limite de l'ombre : c'est la trace horizontale du rayon lumineux SA prolongé jusqu'au sol; l'ombre du point A est donc *a* ; on trouvera de la même manière la limite opposée et les points intermédiaires *c*, *d*, qui sont l'ombre portée par les points C et D.

164. **Ombres interceptées.** — Ce que nous avons dit de ces ombres, à la première position du soleil, est encore vrai pour la

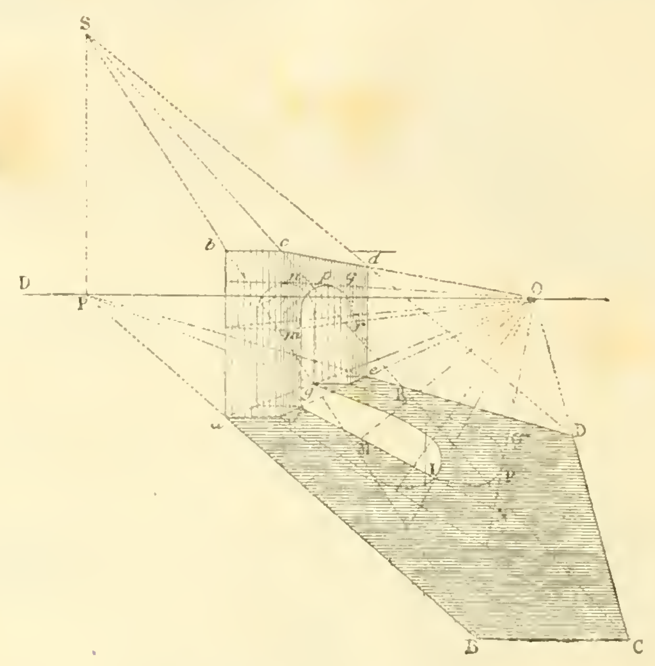


Fig. — Ombres portées par une baie cint

deuxième, à la seule différence que les rayons lumineux, comme leurs traces horizontales, convergent à deux points de fuite au lieu d'être des parallèles géométrales.

165. **Projeter sur le sol l'ombre d'un bâton interceptée par un mur vertical** (fig. 157).

La trace horizontale S¹F prolongée jusqu'au mur sera relevée verticalement au point où elle rencontre ce mur, et l'ombre s'arrête en *c*, intersection du rayon lumineux et de sa trace verticale.

166. **Projeter sur le sol l'ombre d'une pyramide interceptée par un mur vertical.** — On tracera l'ombre sur le sol, comme si elle n'était pas interceptée par un mur ; cette opération peut se résumer ainsi :

Abaisser du sommet sur le sol la verticale GH et déterminer l'ombre de cette verticale comme nous l'avons vu plus haut (160) ; pour le surplus, on remarquera que si l'ombre n'était pas interceptée par un mur, elle serait représentée par un triangle dont la base serait le côté non éclairé et dont le sommet serait le point d'ombre correspondant au point G. Il faudra donc tracer cette ombre triangulaire que nous n'avons pas esquissée au delà du mur, pour ne pas multiplier les lignes de construction.

Au point où cette ombre rencontre le mur, on redresse verticalement la trace de la verticale, et l'ombre s'arrête en *h*, point où elle rencontre les rayons de lumière. Quant aux deux autres côtés, il suffit, pour les obtenir,

de joindre par deux obliques le point *q* aux deux points de rencontre de leur ombre horizontale avec le mur.

167. **Porter sur un mur fuyant l'ombre d'un mur vu de front** LMNX (fig. 157).

Par application du principe énoncé précédemment, l'arête verticale LM du mur de front a son ombre représentée par la ligne M*ml* et l'ombre de la ligne horizontale XL, laquelle commence en X, finit évidemment en *l* qui correspond au point solide L ; mais on peut employer un autre tracé, qui présente en quelques cas une réelle simplification, parce qu'il évite de rapporter sur le plan horizontal la trace des solides placés à une certaine hauteur.

Si on élève une verticale au point de fuite O du mur fuyant, et qu'on prolonge la ligne d'ombre *l*X jusqu'à cette verticale, on remarque que le point de rencontre S° est précisément à la hauteur du soleil ; on peut donc employer cette nouvelle ligne au lieu de la trace horizontale et verticale ; exemple :

167. **Projeter sur un front fuyant l'ombre d'un bâton RP vu de front** (fig. 157).

On obtiendra le point *p* par l'intersection du rayon lumineux et de la ligne S°R prolongée jusqu'à la rencontre de ce rayon.

On comprend en effet que toutes les lignes qui peuvent être tracées sur le pan du mur vertical fuyant convergent soit au point de vue O, si elles sont horizontales, soit sur la verticale du point de vue, si les lignes sont montantes ou descendantes (8e règle) ; les ombres X*l*, R*p* sont des lignes montantes qui convergent nécessairement sur cette verticale à la hauteur où le soleil se perd à l'horizon.

169. Enfin pour dernier exemple nous montrerons **l'ombre portée par un solide rectangulaire isolé et percé d'une baie cintrée** (fig. 158).

On voit, à la seule inspection du dessin, que les points *b*, *c*, *d* portent sur le sol leur ombre en B, C, D, les points *n*, *p*, *q* en N, P, Q, les points *m*, *r* en M, R. On remarquera :

1° Que le point de vue O est le point de fuite, non seulement du solide lui-même, mais aussi de l'ombre projetée ; car l'ombre est parallèle aux lignes originales ; 2° que l'ouverture de la baie n'est représentée que partiellement sur le sol, les rayons lumineux étant arrêtés au passage par l'épaisseur du mur.

Nos explications précédentes suffisent pour le surplus de l'opération.

Troisième position.

LE SOLEIL EN ARRIÈRE DU SPECTATEUR.

170. Quelle que soit la position du soleil, les rayons sont toujours considérés comme parallèles ; mais, dans la troisième comme dans la deuxième position, les rayons subissent la déformation de l'éloignement.

Lorsque le soleil est en arrière du spectateur, les lignes d'ombre semblent se diriger à l'horizon ; les traces horizontales qui sont parallèles entre elles convergent à un point de fuite situé sur la ligne d'horizon, pendant que les rayons lumineux se perdent à un point de concours situé verticalement au-dessous du premier (8e règle), et tous les points d'ombre seront, comme dans les deux premières positions, l'intersection du rayon lumineux et de sa trace horizontale. Exemple :

171. **Projeter sur le sol l'ombre d'un bâton vertical AB** (fig. 159). — Le point de fuite des traces horizontales est en X, et X¹ est le point de fuite des rayons : l'ombre s'arrête en *b*, intersection du rayon lumineux AX¹ et de sa trace horizontale BX. On trouvera de la même manière l'ombre de la barrière que nous dessinons à côté ; les deux points C et D portent leurs ombres en *c* et *d*.

172. **Projeter sur le sol l'ombre d'un cube** (fig. 159). — L'ombre est en grande partie cachée par le solide, et le point *e*, intersection du rayon EX¹ et de la trace horizontale GX, est l'ombre portée par le point solide E ; on trouverait de la même manière en *f* le point d'ombre correspondant à F.

173. **Projeter sur le sol l'ombre d'un escalier fuyant** (fig. 159). — Par application du principe précédent, le point d'ombre R se projettera en *r*, le point L en *l*. On remarquera d'ailleurs que la trace horizontale MN qui fuit en X descend de N en P où, placée sur un plan horizontal inférieur, elle reprend la direction P*l* aboutissant au point de fuite X. Quant à la direction *rn*, *ls*, on pourrait l'obtenir par des points intermédiaires ; mais il est plus simple de remarquer que ces ombres ont les mêmes points de fuite que les lignes parallèles qui les déterminent, et on tirera *rn*, *ls* au point de vue O, point de fuite des marches d'escalier.

174. **Ombre projetée sur un mur vu de front.** — Dans cette même ombre d'escalier, la ligne S*s* se projette sur un mur vu de front : elle n'est donc pas déformée (4e règle), et l'on remarquera qu'elle est une parallèle géométrale à la ligne qui pourrait être tracée de O en X¹, c'est-à-dire au rayon lumineux qui passerait par le point de vue : cela s'explique par la raison suivante :

Le point de fuite des rayons lumineux étant X¹ et celui du mur étant O, il en résulte que tous les rayons lumineux projetés sur ce mur à l'horizon auraient la direction OX¹ ; mais comme sur une surface vue de front les lignes gardent leur direction originale en vertu de la 1re règle, il en résulte que la ligne S*s* res-

tera encore parallèle géométrale à OX[1], quel que soit d'ailleurs son avancement sur le terrain perspectif.

175. **Projeter sur le sol l'ombre d'un solide évidé** (fig. 160). — L'ombre des points E, F, G, H, L, M se projettera en *e*, *f*, *g*, *h*, *l*, *m*, chacun de ces points étant l'intersection des rayons lumineux fuyant en X[1], et de leurs traces horizontales fuyant en X sur la ligne d'horizon.

L'ombre H*h* est une parallèle à OX[1], comme nous l'avons vu au numéro précédent.

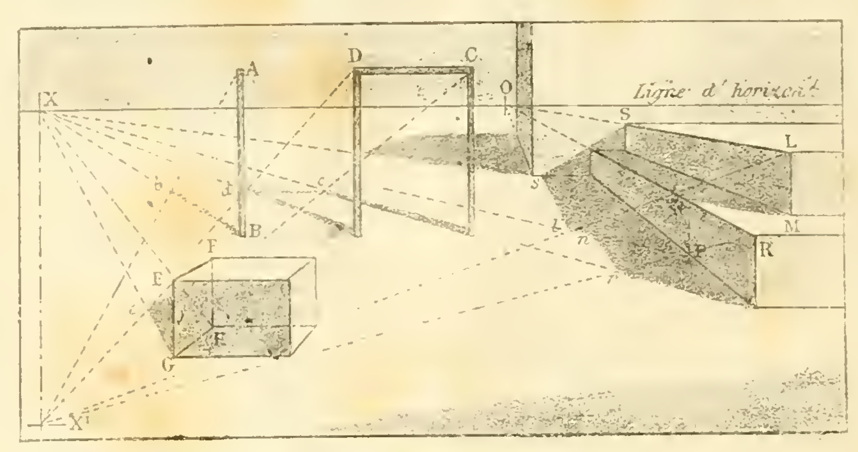


Fig. 159. — Troisième position du soleil. — Ombres sur plan horizontal.

176. **Ombres interceptées.** — Dans la troisième position du soleil, les ombres interceptées obéissent aux lois que nous avons énoncées pour les deux premières positions : ainsi :

177. **L'ombre du bâton AB interceptée par un mur vertical** (fig. 160) s'arrête en *b*, intersection du rayon lumineux AX[1] et de sa trace relevée verticalement sur le mur. On trouvera de la même manière l'ombre du bâton RS, qui finit en *r*, après avoir passé pardessus le solide évidé.

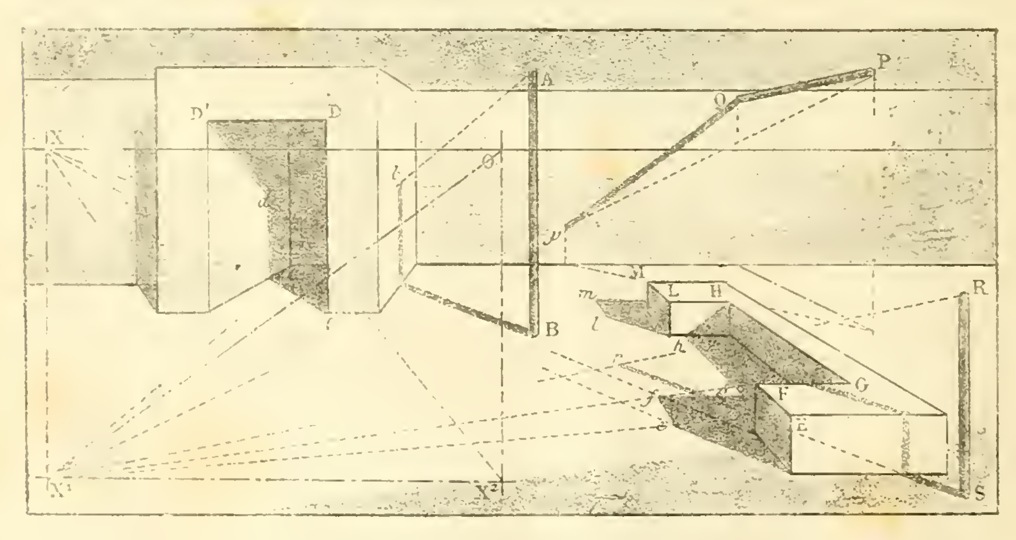


Fig. 160. — Ombres de solides évidés. — Ombres interceptées.

178. **Tracer l'ombre du bâton fuyant PQ sur un mur vu de front** (même fig.). — Par application du principe énoncé au nº 174, l'ombre s'arrête en *p*, intersection du rayon PX[1] et d'une ligne Q*p* parallèle à OX[1]. On pourrait encore obtenir ce même point *p* par l'intersection du rayon avec sa trace projetée sur le sol, et relevée verticalement sur le mur fuyant ; mais ce tracé exige, comme on le voit sur la figure, le plan du bâton sur le sol.

179. **Dessiner sur le mur fuyant de la**

baie DD'CC' l'ombre portée par le mur de face (même fig.). — La ligne Ccd est l'ombre de l'arête CD, puisque le point *d* est l'intersection du rayon DX¹ et de sa trace horizontale relevée verticalement; comme nous l'avons vu précédemment (156 et 167), la ligne D'*d* est l'ombre de l'arête D'D, car le point *d* est l'intersection du rayon lumineux DX¹ et d'une autre ligne D'X² aboutissant sur la verticale du point de vue, à la même profondeur que le point de fuite des rayons du soleil.

La figure 161 peut donner l'idée d'une ombre interceptée par un corps de forme sphérique.



Fig. 161. — Ombres projetées sur un corps sphérique.

Les ombres sur plans inclinés.

Nous grouperons ces ombres en un seul paragraphe, pour rendre plus sensibles les rapports qui les unissent.

180. Dans les trois positions du soleil, ces ombres peuvent s'appliquer à des PLANS INCLINÉS VUS DE FACE, ou à des PLANS INCLINÉS FUYANTS; mais, quelle que soit la position de ces talus, le rayon lumineux ne se mo-

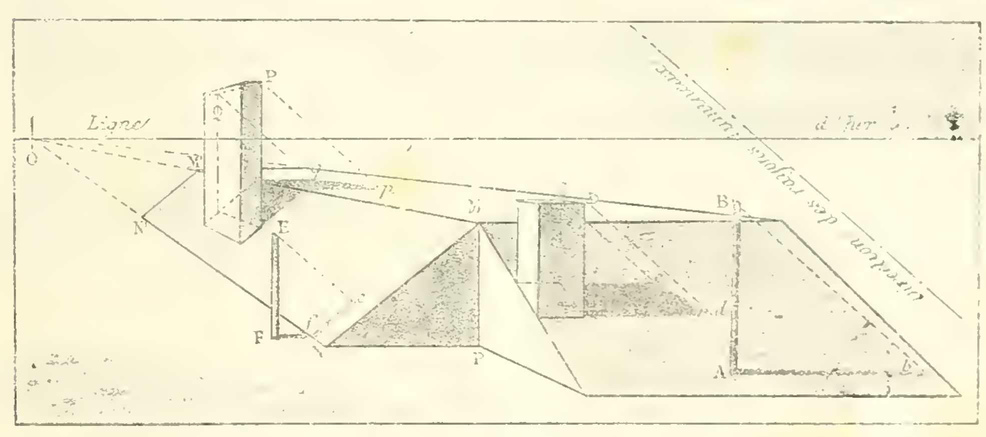


Fig. 162. — Première position du soleil. — Ombres sur plans inclinés.

difie pas; la seule différence qui existe entre les tracés précédents et ceux que nous allons examiner, c'est que les traces horizontales seront relevées suivant l'inclinaison du plan, et iront se perdre à l'horizon, non plus au point de fuite lui-même, mais sur la verticale du point de fuite, au-dessus ou au-dessous de l'horizon, suivant que l'ombre est montante ou descendante.

Les ombres sur plans inclinés nous fourniront une nouvelle application des huit règles de perspective usuelle, et particulièrement des règles 3, 4 et 8.

181. **Première position du soleil. Ombre sur plans inclinés vus de face.** — Dans cette position, les traces des rayons sont parallèles à la base du plan incliné, et l'ombre du bâton vertical AB (fig. 162) s'arrête en *b*, intersection du rayon B*b* et de sa trace A*b*.

L'ombre du solide placé au-dessus s'arrête en *de*, par application du même tracé.

182. **Ombre sur plans inclinés fuyants.** — Soit MNM'N' le plan incliné fuyant en O. Comme nous l'avons vu précédemment (155), les ombres suivent la forme de la surface qui les reçoit, et la trace du rayon étant vue sans déformation, puisqu'elle est vue de front comme le rayon lui-même, cette trace demeure donc parallèle à MN.

L'ombre du bâton vertical EF s'arrêtera en *e*, intersection du rayon E*e* et de sa trace horizontale F*f* relevée en *e*, parallèlement à MN.

L'ombre du solide s'arrête en *pq*, par application d'un tracé presque identique ; il ne diffère du premier qu'en ce que l'ombre, portée d'abord sur plan incliné, est ensuite projetée sur un plan horizontal.

183. **Deuxième position du soleil.** — Voici un PREMIER TALUS PARALLÈLE AU TABLEAU (fig. 163) ; il est vu de face et le côté ABC se retourne à angle droit sur le premier ; la base AB fuit au point de vue, pendant que la ligne d'inclinaison CA fuit sur la verticale passant par le point O, à une hauteur O¹.

Le soleil étant en S, toutes les traces horizontales des rayons aboutissent en S¹, et toutes les traces inclinées s'élèveront sur la verticale de S¹, suivant le degré d'inclinaison du plan ; S² placé sur la verticale, à la hauteur du point de fuite du plan incliné, devient le point de concours des traces inclinées des rayons, comme S¹ est le point de concours des traces horizontales.

Ce principe établi, on comprendra que :

184. **L'ombre du point E sur plan incliné vu de face** s'arrêtera en *e*, intersection du rayon SE*e* et de sa trace inclinée dirigée en S² ;

L'ombre d'une verticale HG sur plan incliné continué par un plan horizontal s'arrête en *h*, intersection du rayon SH*h* et de sa trace G*gh*. On voit par ce dernier exemple que l'ombre inclinée a un point de fuite S², pendant que l'ombre horizontale fuit à l'horizon en S¹.

On obtiendra par un même tracé la projection de l'ombre du solide dessiné à côté ; nous indiquons en *i* et *l* les points d'ombre correspondant aux points solides I, L.

185. **Ombres sur plans inclinés fuyants. Ombre d'un bâton vertical** (fig. 163). — Soit MN l'inclinaison du talus fuyant au point de vue O : prenons un bâton vertical QP, dont l'ombre sur plan horizontal s'arrêterait en *p*, intersection du rayon lumineux et de la trace horizontale : par suite de l'interposition du plan incliné, l'ombre sera moins allongée ; mais, quelle que soit l'inclinaison, la trace inclinée du rayon sera toujours verticalement au-dessus de la trace horizontale, et si l'on élève la verticale *pr*, la ligne *qr* sera la trace inclinée correspondant à la trace horizontale : elle donnera ainsi la direction de l'ombre inclinée qui s'arrêtera en *p'*, intersection du rayon et de la trace inclinée.

Si du point de vue O on menait une ligne OS³ parallèle géométrale de MN, on remarquerait que la ligne d'ombre *pq* fuit précisément au point S³ qui est le point de concours de toutes les traces inclinées des rayons lumineux.

En effet, si les traces horizontales des rayons fuient au point S¹, les traces inclinées fuiront sur la verticale de ce point, au-des-

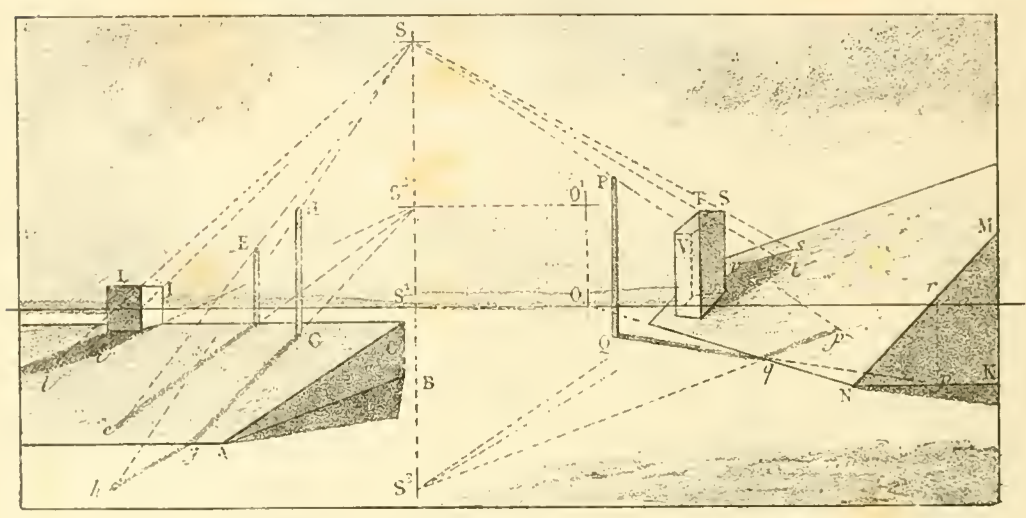


Fig. 163. — Deuxième position du soleil. — Ombres sur plans inclinés.

sous si les traces sont descendantes, et en un seul et même point puisqu'elles sont parallèles l'une à l'autre (8e règle).

186. **Projeter l'ombre d'un solide sur plans inclinés fuyants.** — Les trois points S, T, V projettent leurs ombres en *s*, *t*, *v*, chacun de ces points étant l'intersection du rayon lumineux et de sa trace inclinée fuyant au point de concours S³.

187. **Troisième position du soleil.**

Nous supposerons (fig. 164) que les rayons se perdent au-dessous de l'horizon en X¹, pendant que leurs traces horizontales se dirigent en X verticalement au-dessus (170).

187. **Ombres portées sur un talus fuyant en O.** — Si elle n'était pas interceptée par le plan incliné, l'ombre des trois bâtons verticaux AB se projetterait de B en *a*, ce dernier point étant l'intersection des rayons A*a* se perdant au-dessous de l'horizon en X¹ et de leurs traces horizontales fuyant à l'horizon en X; mais, arrivée au point *b*, l'ombre se redresse suivant l'inclinaison du plan.

Menons OX³ parallèle à cette inclinaison : X³ est le point de fuite des traces inclinées, par application du principe énoncé au n° 185. Seulement, les traces étant montantes, le point est situé au-dessus de l'horizon, tandis que dans l'exemple précédent il était au-dessous, les traces étant descendantes.

L'ombre des bâtons se dirige au point X;

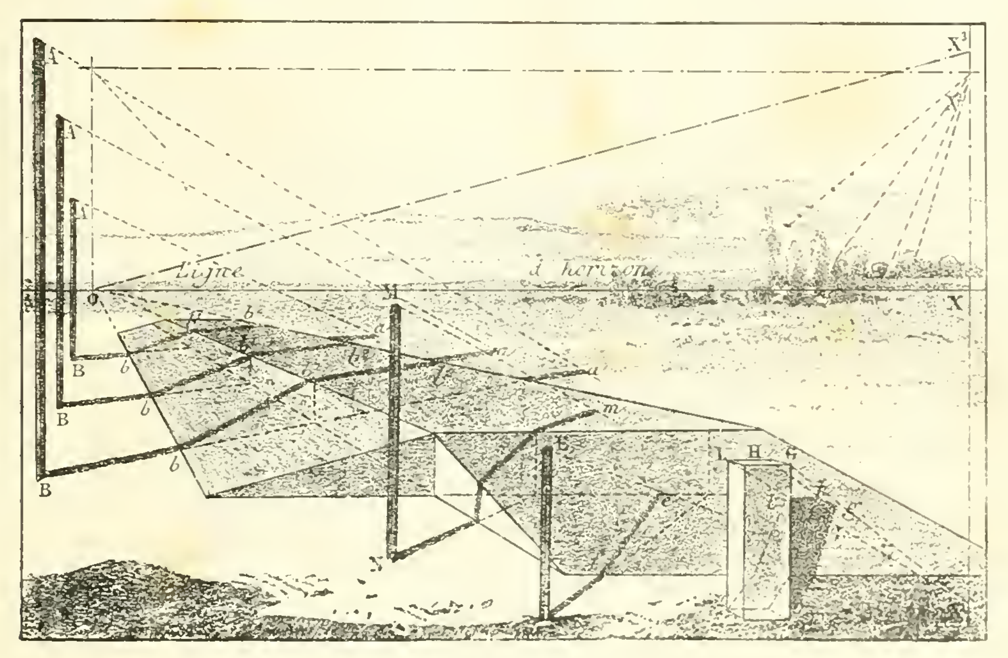


Fig. 164. — Troisième position du soleil. — Ombres sur plans inclinés.

mais, arrivée au pied du talus, elle se relève en fuyant en X³ suivant une ligne *bb*¹; parvenue au deuxième plan horizontal, elle fuit de nouveau en X et donne l'ombre *b*¹ *b*²; enfin l'extrémité sera dessinée en prolongement de la première ligne B*b*, les parties extrêmes de cette ombre étant situées sur un même plan.

189. **Ombres portées sur plan incliné vu de face.** — Comme nous l'avons vu dans la deuxième position, le point de fuite des traces inclinées est à la même hauteur que le point de fuite du plan incliné lui-même : mais il est naturellement au-dessus du point de fuite des traces horizontales (8e règle), à une hauteur X², qui est celle du point de concours du talus.

190. **Ombres portées par le bâton vertical EF sur un plan incliné vu de face.** — Le point E projette son ombre en *e*, intersection du rayon E*e* et de sa trace horizontale F*f*, relevée de *f* en *e* suivant une fuyante en X².

En examinant le solide placé à côté, on voit de suite, par un tracé identique, que l'ombre des trois points G, H, I, se projette en *g*, *h*, *l*.

Enfin, nous ferons remarquer que l'ombre du bâton MN se termine en *m*, après avoir été projetée successivement sur un plan horizontal, un plan vertical, un plan incliné vu de face, et enfin un deuxième plan horizontal.

191. **Pl. 26, 27, 28, 29.** — Nous avons

consacré quatre planches au tracé des ombres portées; elles ne sont en général qu'une reproduction légèrement modifiée des croquis que nous avons intercalés dans le texte.

Chacune des trois premières est consacrée à l'une des positions du soleil; la quatrième aux ombres portées sur des plans inclinés. Nous avons enfin donné une explication pittoresque de ces principes dans trois petits paysages et dans un motif d'intérieur.

Les élèves trouveront au bas du modèle, et résumée brièvement, l'indication des tracés linéaires nécessaire à l'esquisse.



CHAPITRE X

EFFETS DE LUMIÈRE ET D'OMBRE. RÉFLEXION. PERSPECTIVE DE L'ÉLOIGNEMENT.

Causes de l'intensité de la lumière et des ombres. — Différence entre l'ombre portée sur les corps opaques et les corps translucides. — Couleur propre du corps. — Ombre et pénombre. — Reflet. — — Clair-obscur. — Réflexion de la lumière. — Comment on détermine un point réfléchi. Effet de l'éloignement sur les détails.

Nous avons montré comment on dessine exactement une ombre portée par un corps solide; il nous reste à indiquer sommairement les conditions qui peuvent modifier la nature ou l'intensité de ces ombres.

192. **Causes de l'intensité de la lumière et des ombres.** — Lorsqu'un solide est éclairé par un foyer lumineux artificiel, tel qu'une lampe ou une bougie, les surfaces sont d'autant plus éclairées que le foyer lumineux est plus rapproché; cet effet n'est pas appréciable pour la lumière du soleil dont l'éloignement est infini, si on le compare à la distance qui le sépare des objets, tandis qu'il est au contraire extrêmement sensible dans la lumière artificielle, dont l'intensité décroît en même temps qu'augmente l'étendue de son action.

Pour le soleil, d'autres causes modifient l'intensité de l'ombre ou de la lumière : le

TEMPLE DE PANDROSE A ATHÈNES.



Fig. 160. — Inégalité dans la distribution de la lumière.

soleil peut être voilé ou caché par les nuages : les rayons lumineux, affaiblis ou arrêtés au passage, ne donnent plus qu'une lumière diffuse : les surfaces éclairées s'éteignent plus ou moins, les ombres s'amortissent, les contrastes heurtés de la lumière et de l'ombre disparaissent pour laisser la place à un ensemble moins lumineux, mais plus doux.

On remarque en exposant à la lumière un solide à plusieurs faces, tel qu'un cube, que plusieurs de ses faces sont obscures : ce sont celles qui ne sont pas frappées par la lumière ; d'autres sont éclairées, mais dans ces dernières l'éclat des surfaces n'est pas uniforme, et non seulement chaque face diffère de sa voisine, mais encore elle prendra un aspect différent, chaque fois qu'on fera varier la position du cube.

Voici un petit temple grec (fig. 165); les deux faces visibles sont éclairées, mais la lumière y est inégalement distribuée; pendant que l'une des faces est en pleine lumière, l'autre est noyée dans une teinte indécise qui se confond presque avec les parties obscures; il en est de même du mur contre lequel le temple est appuyé; ici et là nous voyons bien que ces surfaces reçoivent l'action de la lumière; mais si nous les comparons aux autres faces entièrement éclairées, on constate une différence considérable entre les unes et les autres.

L'effet que nous remarquons ici, nous pouvons l'observer dans le premier objet venu; dans son mouvement apparent, le soleil éclaire successivement les différents côtés d'un bâtiment : ainsi à midi les parties horizontales, comme les terrains, sont fortement éclairées, et les parties verticales, ternes; le matin, au contraire, les surfaces horizontales sont indécises, tandis que les surfaces verticales, murs, rochers, etc., sont vigoureusement éclairées ou rejetées franchement dans l'ombre.

Ces variations dans l'éclat des corps frappés par les rayons lumineux tiennent donc à la position respective du soleil et de la surface éclairée, et par suite à l'angle que les rayons lumineux font avec cette surface : à midi les rayons sont presque perpendiculaires aux plans horizontaux, qui sont alors en pleine lumière; au matin, c'est le contraire qui a lieu; les plans verticaux reçoivent l'action la plus directe des rayons lumineux, et ce sont ceux qui sont les plus éclatants.

On peut de ces observations déduire la proposition suivante :

La surface d'un corps est d'autant plus éclairée que les rayons lumineux se rapprochent davantage d'une perpendiculaire à cette surface.

Ainsi dans le solide de notre figure 166 nous avons une surface obscure B, et deux surfaces éclairées A et C; la dernière sera plus éclairée que la première, parce que les rayons lumineux sont plus rapprochés de la perpendiculaire à la surface C que de la perpendiculaire à la surface A.

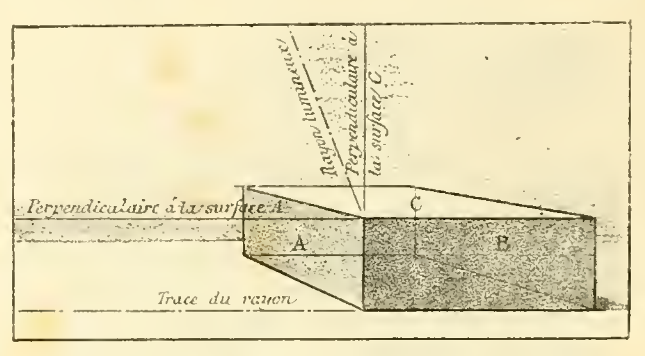


Fig. 166. — Effet produit par l'inégale obliquité des rayons.

Dans le solide à base hexagonale, dont les quatre faces visibles sont diversement éclairées (fig. 167), si nous traçons une perpendiculaire à la base des trois faces verticales, nous constaterons que la trace horizontale des trois rayons lumineux se rapproche plus ou moins de cette perpendiculaire; que celle qui en est la plus éloignée correspond à la ligne CD : c'est la moins éclairée; celle qui vient après correspond à AB, et on en conclut qu'elle doit être plus éclairée que la première; enfin la trace qui se rapproche le plus de la perpendiculaire correspond à la ligne CB : c'est la plus éclairée des trois; mais elle est moins éclatante encore que la face horizontale, parce que nous supposons que le soleil envoie des rayons presque normaux[1] à cette dernière surface.

Si nous examinons la courbure d'un cylindre, nous reconnaîtrons une nouvelle application de ce principe : car la partie la plus brillante est opposée au rayon le moins oblique, et la dégradation de la lumière correspond exactement au degré d'obliquité des rayons; c'est pour cela que la sphère a toujours un point particulièrement lumineux, et qu'il n'y a pas, sur toute la surface, deux points également éclairés.

Nous en donnons plus loin l'application à un objet usuel qui rend parfaitement sensible cette dégradation de la lumière (fig. 170).

C'est une variété infinie dans l'obliquité des rayons lumineux qui détermine les lumières éclatantes ou les demi-teintes, et par

1. Le rayon normal est un rayon perpendiculaire à la surface.

suite le relief et le modelé des formes. Nous en trouvons des exemples dans le dessin usuel, comme dans l'ornement et la figure ; mais nous bornerons là nos explications : il nous suffit de faire comprendre que chaque variation dans l'intensité de la lumière ou de l'ombre correspond à une position particulière du solide qu'on dessine, et qu'en dehors de la couleur propre du corps, ces variations dépendent de cette position même, et non de la fantaisie du dessinateur.

193. **Différence entre l'ombre portée par les corps opaques ou translucides.** — L'ombre portée par les corps opaques diffère sensiblement de l'ombre portée par les corps translucides ; la première est plus intense que la seconde ; ainsi l'ombre portée par une carafe ou un verre, même dépoli, sera plus légère que celle qui serait projetée par des corps opaques de même forme. On comprend, en effet, qu'une partie de la lumière traverse le corps, et éclaire la surface obscure dans une proportion qui est en raison directe du degré de transparence du corps.

En outre, l'ombre projetée sera plus tranchée, si le corps repose sur cette surface même, que s'il en est à une distance un peu éloignée ; cette circonstance est due à ce fait, qu'une surface jetée dans l'ombre par un corps qui repose directement sur elle reçoit moins de lumière reflétée que si le corps en était à quelque distance.

C'est pour cette raison que les nuages qui interceptent les rayons lumineux du soleil projettent sur le sol une ombre moins intense qu'un mur ; si d'ailleurs le nuage est léger, il n'absorbera qu'une partie de la lumière, qui pourra encore, après l'avoir traversé, éclairer faiblement la partie du sol laissée dans l'ombre.

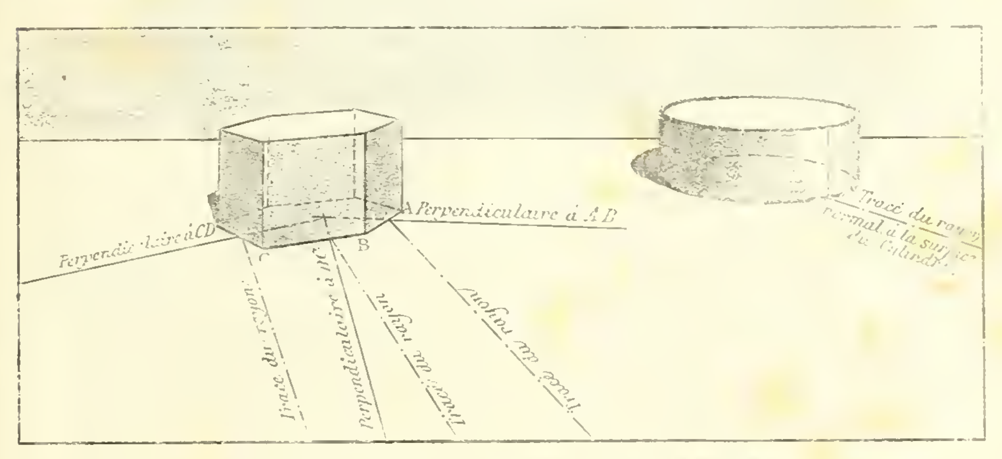


Fig. 167. — Surfaces diversement éclairées suivant l'obliquité des rayons.

194. **Ombre et pénombre.** — Les ombres dans la nature ne sont pas tranchées ; il y a, entre la partie éclairée et l'ombre portée, une dégradation qu'on appelle *pénombre* (presque ombre), et qui augmente ou diminue avec l'éloignement du foyer lumineux et l'obliquité des rayons. — La pénombre peut n'être qu'une simple ligne, lorsqu'elle résulte d'un corps dont les formes sont à angles vifs ; mais il en est tout autrement lorsqu'elle représente l'ombre d'un solide de forme circulaire, et notamment de la sphère.

Si, par exemple, nous considérons deux sphères éclairées par un foyer lumineux plus petit que la première, mais plus grand que la seconde, comme l'indique la figure 168, nous remarquons que l'ombre projetée par les deux sphères est conique, parce que le centre de la lumière est très rapproché des deux corps éclairés ; mais dans cette ombre il y a un noyau plus petit formé de l'espace qui ne peut être atteint par aucun des rayons ; à partir de ce noyau, l'ombre va en diminuant d'intensité, au fur et à mesure qu'elle reçoit l'action d'un plus grand nombre de rayons obliques.

La forme de l'ombre projetée varie aussi en raison du rapport existant entre les dimensions du corps éclairant et du corps éclairé ; elle est conique dans la figure, mais elle serait cylindrique si le foyer lumineux et le corps étaient de même dimension.

La *pénombre* donne aux arêtes et aux contours des corps cette teinte fondue, qui rend moins tranchant et moins dur le contraste des ombres et de la lumière.

195. **Reflet. — Clair-obscur.** — Une surface dans l'ombre, en se rapprochant d'une surface éclairée, reçoit une certaine somme de lumière réfléchie, qui sera d'au-

tant plus forte que la surface reflétante sera plus éclairée : il suffit, pour s'en convaincre, de rapprocher d'une ombre quelconque une surface réfléchissante, comme une feuille de papier blanc ou une glace : on verra immédiatement l'ombre diminuer d'intensité : cette ombre qui s'éclaire faiblement sous l'action de la lumière réfléchie, c'est ce qu'on appelle le *clair-obscur* : il est particulièrement sensible dans les corps sphériques ou cylindriques, comme nous le voyons dans la figure 168 ; nous le retrouverons dans les corps les plus petits : témoin ces petits globules jetés sur un plateau de marbre (fig. 169).

C'est pour cela qu'en général l'ombre projetée par un corps opaque est plus foncée que la partie ombrée de ce même corps. Prenons un ustensile de cuisine (fig. 170), l'ombre projetée par la bassine est plus noire

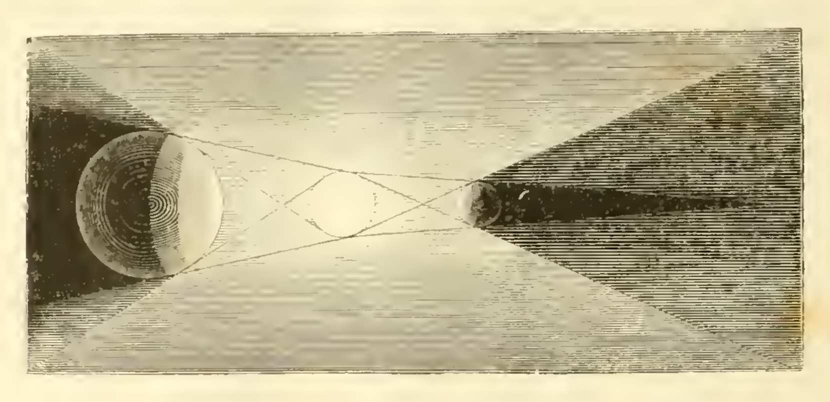


Fig. 168. — Ombre et pénombre.

que la bassine elle-même, et nous voyons un effet de clair-obscur très sensible au point où la bassine repose sur la table, et à droite de l'ombre qui indique la courbure de l'objet.

La partie la plus rapprochée de la surface reflétante est celle où le clair-obscur est le plus apparent.

Cet effet naturel de clair-obscur se présente constamment sous nos yeux, à condition cependant que le corps non éclairé ne soit pas de couleur beaucoup plus foncée que la surface sur laquelle il projette son ombre ; dans ce dernier cas, l'ombre portée peut être plus claire que la partie obscure du corps, comme on le voit dans nos vignettes de la figure 171, où une enclume et une lampe de mineur projettent une ombre sur le sol ou le mur.

C'est la connaissance des gradations de

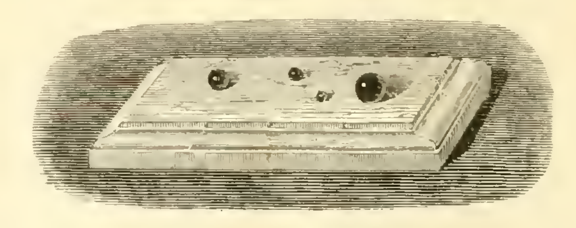


Fig. 169. — Reflets sur des globules.

lumière réfléchie sur des surfaces dans l'ombre qui constitue la science si délicate du *clair-obscur* ; nous ne pouvons qu'effleurer ce sujet et en indiquer très brièvement la loi principale ; mais les applications varieront à l'infini, suivant la nature des corps non éclairés, celle des surfaces réfléchissantes, l'angle sous lequel les surfaces se présentent l'une à l'autre : l'observation attentive des effets naturels sera là encore le meilleur guide.

196. **Réflexion de la lumière.** — Le clair-obscur tient à une cause connue en physique sous le nom de *reflexion de la lumière.* — Cette réflexion « ne s'effectue pas toujours de la même façon à la surface des corps ; elle varie en raison de plusieurs circonstances parmi lesquelles nous considérerons d'abord la nature du corps, ou mieux, l'état des surfaces.

« S'agit-il d'un corps dont la surface est

naturellement lisse et polie, comme les liquides en repos, ou susceptibles d'acquérir cette qualité par des procédés mécaniques, comme le verre, la plupart des métaux, la réflexion de la lumière à leur surface fera voir non pas ces corps eux-mêmes, mais les objets éclairés ou lumineux, qui se trouvent convenablement situés au milieu d'eux ; la lumière réfléchie de la sorte produit une image de ces objets, dont les dimensions et la forme dépendent de celles de la surface réfléchissante, mais dont la couleur et la lumière sont d'autant mieux conservées que le degré du poli est plus parfait.

« Quant à la lumière renvoyée par les corps à surface terne, mate ou rugueuse, elle ne donne pas lieu à des images, mais c'est celle qui nous permet de voir les corps d'où elle émane, de sorte que chaque point de leur surface éclairée joue pour les autres objets le rôle d'un point lumineux.



Fig. 170. — L'ombre portée est plus foncée que la partie obscure du corps éclairé.

« Du reste, la lumière que reçoit une surface polie n'est jamais réfléchie en totalité; si le corps est transparent, une partie de la lumière reçue pénètre à l'intérieur, traverse la substance où elle est presque toujours éteinte et absorbée ; c'est le plus souvent une faible fraction des rayons lumineux qui se trouvent réfléchis à la surface. Le corps est-il opaque, c'est l'inverse qui a lieu ; la lumière reçue est en majeure partie réfléchie ; mais une certaine partie est absorbée par les couches très minces de la superficie [1]. »

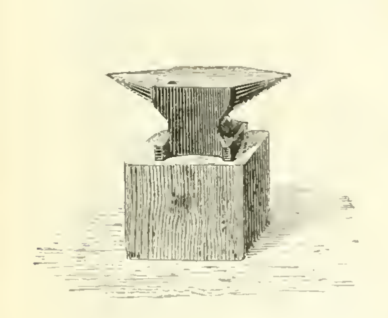






Fig. 171. — Couleur propre du corps. — Ombre portée plus claire que la partie obscure du corps éclairé.

C'est ce qui nous explique certains phénomènes que l'observateur remarque, mais que l'artiste copie trop souvent sans en chercher la cause. Qui de nous n'a pas admiré ces merveilleux effets de réflexion naturelle, dans la campagne, auprès d'une mare ? L'eau est épaisse, sale et croupissante, et partout où la surface n'est pas envahie par les herbes, elle renvoie à nos yeux l'image du ciel bleu, des nuages qui courent, de la maisonnette assise sur ses bords, des feuillages agités par le vent. Les couleurs, un peu moins vives, sont chaudes et harmonieuses, et il semble que la nature, en renvoyant son image peu

1. Guillemin, *les Phénomènes de la Physique.*

l'intermédiaire de cette eau bourbeuse, y ait laissé la crudité de tons qu'on remarque parfois dans la réalité (fig. 172). Eh bien! cette eau bourbeuse a rempli mieux qu'une



Fig. 172. — Réflexion de la lumière. — Paysage réfléchi par une eau tranquille.

eau claire et limpide l'office des miroirs; car, grâce à son épaisseur même, elle n'a été que faiblement traversée par la lumière, dont elle a ainsi réfléchi en très grande

partie les rayons. Mais de ce qu'une partie de ces rayons a été absorbée, il résulte que l'image, quoique très fidèle dans ses lignes, diffère légèrement en tons et en couleurs des objets qu'elle réfléchit. La mare, dans cette absorption partielle des rayons lumineux, a agi à la façon du peintre, qui, avant de terminer son œuvre, y étend des *glacis*, dont les tons transparents éteignent les lumières trop vives, amortissent les ombres trop dures et communiquent à l'ensemble l'harmonie qui faisait défaut. Les surfaces transparentes ne réfléchissent la lumière qu'à la condition d'être placées devant un milieu opaque ou tout au moins obscur; les glaces non étamées donnent une image à peine visible, et l'on peut observer cet effet très souvent le soir au coucher du soleil, lorsque au loin les rayons frappent les vitres d'une chambre; cet effet ne se produirait pas si la vitre était également éclairée des deux côtés.

Aussi, une eau limpide ne donne pas lieu à ces effets de réflexion que nous rappelions tout à l'heure : les rayons la traversent trop facilement pour que la surface nous renvoie autre chose qu'une image peu distincte; la mer et certains lacs nous en offrent la preuve : c'est à peine si la masse de l'eau tranquille réfléchit les objets qui flottent à sa surface.

L'étude du paysage nécessite la connaissance au moins sommaire des principes de la réflexion de la lumière; mais le dessin usuel, dont nous nous occupons ici, en fait assez rarement l'application; nous nous bornerons donc à donner quelques courtes explications.

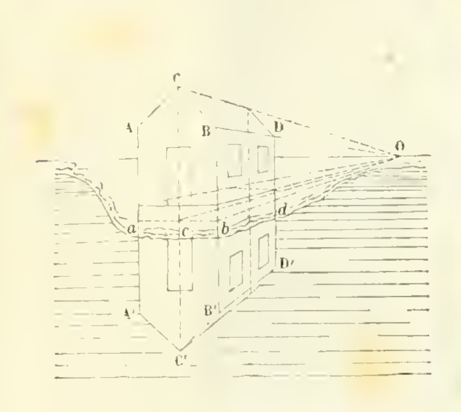
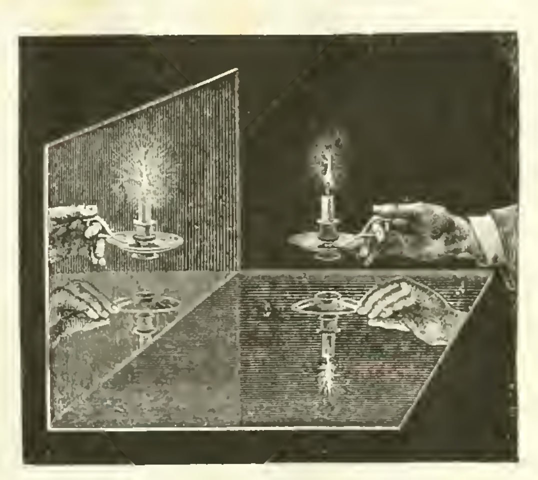


Fig. 173. — Tracé linéaire d'un objet réfléchi.


Fig. 174. — Renversement des objets réfléchis.

197. **Déterminer un point réfléchi.** — L'image d'un point dans une surface réfléchissante, eau ou miroir, est toujours symétrique de ce point, c'est-à-dire qu'il semble placé de l'autre côté et à la même distance. *On l'obtient en abaissant de ce point jusqu'à la surface réfléchissante une verticale, qui est prolongée au-dessous de cette surface d'une longueur égale à la longueur qui est au-dessus.*

Ainsi la figure 173 nous montre l'image d'une maisonnette réfléchie par la surface de l'eau, dont le niveau est donné par la droite pointillée *abd*; et nous avons : *a*A' égal à *a*A, *c*C' égal à *c*C, *b*B' égal à *b*B, *d*D' égal à *d*D. On remarquera :

1° *Que l'image est nécessairement renversée*;

2° *Que les lignes symétriques concourent au même point de vue que les lignes originales elles-mêmes*;

3° *Enfin que, par suite du renversement et de la déformation perspective, certaines parties de l'objet, telles que le toit, ne se présentent pas comme dans la maisonnette elle-même.*

Ce renversement d'ailleurs nous fait voir dans l'image le dessous des objets dont le dessus se montre effectivement à nos yeux, et nous allons rendre ce phénomène plus sensible, en représentant, comme dans la figure 174, deux glaces à angle droit.

Ici le bougeoir nous montre trois images symétriques : l'une debout, les deux autres renversées.

Si l'objet est vu dans l'éloignement, son image ne peut être reproduite que partiellement, elle disparaît même entièrement quand la hauteur de l'objet est inférieure à celle du terrain perspectif; et dans certains autres cas, qui dépendent de l'angle sous lequel les rayons lumineux arrivent à notre

œil, après avoir été réfléchis par la surface qui nous les renvoie.

Nous ne nous sommes occupé que des surfaces planes ; quant aux surfaces concaves ou convexes, elles donnent lieu à des déformations particulières dont l'explication n'est pas indispensable et nous mènerait trop loin ; nous nous bornerons à en donner une idée en montrant comment une statue et un intérieur pourraient être réfléchis sur un miroir sphérique (fig. 175).

198. Enfin nos lecteurs auront remarqué qu'un bâton plongé dans une eau transparente (fig. 176) semble dévié de sa direction naturelle ; la portion vue au travers du liquide paraît se briser à partir de la surface de l'eau : on aperçoit ainsi l'image symétrique du bâton, réfléchi par la surface de l'eau, pendant qu'au travers du liquide on voit encore son extrémité plongeante, mais brisée dans son apparence. Ce phénomène est dû à ce qu'on nomme RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE, c'est-à-dire à la déviation ou brisure que les rayons lumineux éprouvent en passant d'un milieu dans un autre plus ou moins dense, par exemple, de l'air dans l'eau.



Fig. 175. — Reflexion sur un miroir sphérique.

199. **Effets de l'éloignement sur les détails.** — A mesure que les objets s'éloignent de notre œil, les surfaces éclairées, comme les surfaces dans l'ombre, perdent de leur vivacité et finissent, à une distance qui varie avec l'éclat de l'atmosphère, par se confondre dans les vapeurs.

On dit en certains pays que la vue de telles ou telles montagnes très éloignées est un signe de pluie, et ce dicton populaire a sa raison d'être dans l'humidité de l'atmosphère, qui abat la poussière et détruit ainsi une des causes qui s'opposent à la transparence de l'air.

Le brouillard, les ondulations de l'air produites par le rayonnement du sol échauffé par le soleil, modifient la transparence des diverses couches de l'air, et la perspective aérienne doit en tenir compte, suivant l'impression que l'artiste se propose de rendre.

Deux exemples nous serviront à montrer l'effet de l'éloignement sur les détails : l'un est emprunté à un paysage très simple ; sur le premier plan de hautes herbes et du gazon (fig. 177) sont vus très distinctement ; mais au fur et à mesure qu'on avance dans le terrain perspectif, ces détails perdent de leur importance, les toits de chaume, les arbres n'apparaissent plus que sous la forme de



Fig. 176. — Brisure apparente d'un bâton plongé dans l'eau.

masses ; les lumières et les ombres s'affaiblissent, et, au loin, nous voyons le terrain et les bouquets d'arbres finir par se perdre dans les lointains.

Le *Passage du gué*, célèbre tableau du Poussin, que nous reproduisons également ici, nous présente une succession de plans dans lesquels les détails disparaissent peu à peu ; les montagnes qu'on voit à l'horizon se distinguent à peine du ciel (fig. 178).

200. **Pl. 30.** — Dans cette dernière planche du dessin usuel, nous donnons :



Fig. 177. — Effet de l'éloignement sur les détails.

1° Divers solides éclairés suivant l'obliquité des rayons lumineux, avec l'indication des angles que font ces rayons avec les surfaces qu'ils éclairent :

2° Quelques effets de clair-obscur sur des surfaces droites et courbes ;

3° Un paysage présentant un effet de perspective aérienne sur des terrains diversement éloignés. On remarquera que les arbres, qui sont détaillés sur le premier plan, ne sont plus qu'une masse, vus à une certaine distance.

Les principes que nous avons exposés, dans la dernière partie du dessin usuel, sont simples, et cependant ils servent de base à toute la perspective aérienne ; le difficile n'est pas de les comprendre, mais de les appliquer. Aussi est-il indispensable que le

PASSAGE DU GUÉ DU POUSSIN.



Fig. 178. — Effet de perspective aérienne.

maître ne se borne pas aux explications que nous avons données dans un cadre nécessairement restreint ; qu'en les commentant avec nos dessins, il y ajoute des exemples qui frappent à la fois l'intelligence et les yeux des enfants, qu'il choisisse ces exemples dans les objets les plus simples ; il amènera ainsi l'élève à l'intelligence des phénomènes plus complexes.

Les enfants s'habituent bien vite à ce genre de démonstration pratique, et comprennent mieux que par les explications les plus lucides la théorie et l'application de la lumière et des ombres.

QUATRIÈME PARTIE

LA FIGURE

CHAPITRE XI

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES.

Avantages de l'étude de la figure. — L'esquisse. — Le crayonnage. — Emploi du crayon noir. — Ombres diverses. — Hachures. — Premières études. — Têtes de profil. — De 2/3. — De 3/4. — De face. — Nécessité de connaître les proportions de la figure.

201. **Avantages de l'étude de la figure.** — Un jeune homme qui veut apprendre à dessiner, a dit Léonard de Vinci, doit commencer par apprendre la géométrie et la perspective ; nous n'avons pas été aussi loin que le vieux maître italien et n'avons guère emprunté à la géométrie que quelques définitions ou tracés élémentaires ; mais on a vu dès le début combien était nécessaire la connaissance pratique de la perspective, que nous n'avons pu éliminer dans un cours rationnel de dessin, tout en sachant d'avance que cette étude indispensable pourrait rebuter quelques-uns.

Mais si le dessin élémentaire doit débuter par les règles précises de la perspective, il doit être complété par l'étude des proportions de la figure humaine.

Ce sera l'objet de notre quatrième et dernière partie.

Cette étude, délaissée par les uns comme purement artistique, a été d'autre part trop préconisée par les écoles académiques, qui l'ont regardée comme le seul but et la seule manifestation de l'art ; nous croyons qu'il ne faut pas lui donner une part trop grande dans l'enseignement élémentaire du dessin ; mais il ne convient pas cependant de l'éliminer, parce que dans la figure humaine nous trouverons ce qui manque à la matière inanimée, que nous nous sommes efforcé d'imiter jusqu'ici, c'est-à-dire la grâce et la proportion, l'expression et la vie.

Les observations que fournit l'étude du corps sont innombrables : « En elles nous retrouvons le code de toutes les proportions, le répertoire de toutes les mesures, l'exemple et la loi de tous les mouvements ; le tracé de toutes les courbes, le prototype de tous les arts du dessin. L'architecte y découvre par analogie les principes de son art. Pour lui le corps humain est l'emblème d'un édifice qui a une façade et divers côtés ; qui est symétrique au dehors, mais non pas au dedans ; qui, étant plus haut que large, a un sens déterminé, et qui présente au sommet de son frontispice les parties les plus nobles, les plus belles et les plus ornées, c'est-à-dire les yeux qui révèlent l'âme, les narines qui annoncent la vie, et la bouche qui n'est pas le moins noble des organes, puisqu'elle est non seulement l'orifice des aliments du corps, mais l'instrument de la parole, qui est l'aliment de la pensée. Pour le sculpteur, le corps humain est le principal objet de ses imitations, le motif le plus élevé de ses études et le seul moyen par lequel il puisse exprimer fortement des pensées, des sentiments ou des caractères. Dans la peinture, qui est l'art universel, c'est la figure humaine qui joue encore le premier rôle ; c'est elle qui remplit de son image les représentations les plus hautes, les décorations les plus illustres, les drames de l'histoire et ceux de la vie. Enfin, si le mécanicien et le géomètre n'ont eu qu'à étudier le corps humain pour y trouver, l'un ses plus merveilleuses machines, l'autre toutes les figures de la géomé-

trie, le triangle, le cercle, l'ovale, le trapèze, la sphère, le cône renversé, le cylindre, à son tour la céramique emprunte des contours humains la grâce de ses courbes. La ligne qui dessine les hanches d'une femme et finit à ses genoux fournit la forme du plus charmant des vases, le vase canopien.

« L'antiquité, avec cette grâce naïve et forte qu'on ne retrouvera plus, a exprimé ces pensées sur la suprématie de l'homme dans un conte indien dont voici la substance :

« Il y avait une fois un jeune taureau qui, étant d'une beauté rare, faisait l'admiration de ses parents. Son père, au moment de mourir, lui dit : — Tu peux parcourir le monde et te montrer partout, tu ne trouveras pas un animal qui soit plus beau que toi ; mais tu en trouveras un beaucoup plus puissant : il s'appelle le roi des animaux. Son père mort, le jeune taureau se mit en route, et, après deux jours de marche, il rencontra au détour d'une forêt un éléphant. Voilà sans doute l'animal dont mon père m'a parlé, se dit-il ; et s'avançant vers lui, il le salua avec respect, l'appelant le roi des animaux. — C'est une erreur, répondit l'éléphant ; mais si tu veux cheminer quelque temps avec moi, je m'engage à te le faire voir..... Tous les deux ils voyagèrent un jour entier, et, arrivés en un lieu désert, ils virent sortir d'une caverne un lion : — Celui-là, dit l'éléphant, est le roi des animaux.... Le jeune taureau, pénétré d'admiration, s'avança humblement et présenta au lion ses hommages. — Vous vous trompez, dit le lion, ce n'est pas moi qui suis le roi des animaux ; mais, s'il vous plaît de me suivre, je vous le montrerai sous peu..... Le taureau et l'éléphant suivirent le lion, qui, leur ayant fait traverser un bois, s'arrêta tout à coup à la vue d'un pâtre endormi qu'on apercevait au travers du feuillage. — Voilà le roi des animaux, dit le lion. — Celui-là ? reprit le taureau. — Silence ; fit le lion ; prends garde de le réveiller, car je te le dis et tu peux m'en croire, celui-là est notre maître : c'est lui qui est le roi des animaux [1]. »

Étudions donc le roi des animaux de la fable indienne, et, tout en mettant en pratique le vieux précepte : « Connais-toi toi-même, » nous exercerons la main à un crayonnage plus mesuré et les yeux à une observation plus délicate : la matière a des dimensions, la figure humaine a des proportions. Or la proportion étant le rapport constant d'une certaine partie avec le tout et avec les autres parties du tout, il n'est guère de meilleure étude pour perfectionner la justesse du coup d'œil.

202. **Esquisse.** — Tout ce que nous avons dit dans la première partie (18 à 23) au sujet de la *mise en place* de l'*esquisse* et du *crayonnage* en général s'applique également à la figure ; nous y ajouterons cependant quelques observations complémentaires.

L'ébauche de l'esquisse doit être faite au fusain (4) qu'on taillera en pointe demi-fine. Une première ligne droite, verticale ou oblique, suivant la position de la figure, servira de repère et donnera le mouvement général ; une autre ligne droite transversale marquera la direction des yeux ; les formes seront, comme nous l'avons dit, obtenues d'abord par des lignes brisées, qui se rapprocheront ensuite de plus en plus des formes réelles.

On retouchera l'esquisse jusqu'à ce qu'on soit arrivé à une imitation complète, c'est-à-dire à la ressemblance ; si le papier est fatigué, on reportera sur une nouvelle feuille (19) et on passera au trait avec le *crayon noir*.

Les deux figures 179-180 présentent une ébauche au fusain d'un côté et l'esquisse terminée de l'autre ; mais, dans la première, nous avons fait un trait sec et dur : c'est ce qu'on désigne sous le nom de *trait charbonné* ; on le comparera avec la figure suivante pour éviter le premier et imiter le second. Le trait charbonné, auquel se laisse aller tout élève qui commence à manier le crayon noir, disparaît peu à peu avec la pratique.

203. **Crayonnage de la figure.** — Nous avons dit pourquoi le crayon de mine de plomb s'adapte mal à la figure ; ses ombres sont grises plutôt que noires et sont mélangées de reflets métalliques d'un aspect désagréable. — Le crayon noir, au contraire, a un ton mat exempt de reflets ; on obtient par son emploi la vigueur dans les ombres et, grâce à la largeur de la pointe, la rapidité dans l'exécution.

En revanche, son maniement est plus difficile ; mais ce qui pouvait être un obstacle au commencement n'en doit plus être un, quand l'élève a fait assez d'exercices différents pour avoir acquis une certaine pratique du crayonnage.

Le crayonnage de la figure diffère assez sensiblement de celui du dessin usuel et surtout du paysage ; sobre dans son expression, il tend particulièrement à exprimer le modèle des formes, la tension des muscles, les lignes de la charpente osseuse ; mais ce but peut être atteint de bien des manières différentes, et l'on est convenu de représenter les ombres au moyen de traits le plus souvent réguliers, dont nous allons examiner les principales dispositions.

Voici une série d'ombres formées par des traits droits, verticaux, horizontaux ou obliques (fig. 181).

1. Ch. Blanc, *Grammaire des arts du dessin.*

Ces traits doivent être réguliers dans leur direction, uniformes dans leur épaisseur et leur intensité, gras et souples d'exécution.

Ces traits, et surtout ceux de nos planches



Fig. 179. — Profil. — Trait charbonné.

spéciales, ne seront pas faits d'un seul jet par l'élève ; il sera nécessaire qu'il les exécute d'abord lentement, en revenant à plusieurs reprises sur le même trait, qu'il allongera



Fig. 180. — Profil. — Trait ordinaire.

et régularisera successivement, et, malgré le soin qu'il y apportera, sa main sera d'abord lourde et ses traits irréguliers, maigres ou charbonnés.

Voici des hachures, qui ne sont autre chose que des traits droits ou courbes, croisés en forme de losanges.

Les hachures croisées en rectangle sont dures et ne donnent pas une ombre unie. Les élèves ont une disposition naturelle à faire des hachures rectangulaires, et le maître aura souvent à lutter contre cette tendance.

Enfin, nous présentons une teinte unie, qui peut être obtenue, soit par des traits rapprochés, soit par des hachures légères et serrées, soit enfin par un travail de crayonnage particulier où la main, dans un mouvement de va-et-vient presque continu, produit une ombre d'abord irrégulière, mais qui se transforme peu à peu, le crayon revenant sans cesse sur les points trop clairs, jusqu'à ce que l'ensemble de la teinte soit égalisé : les élèves en feront usage quand ils auront la main plus exercée.

Rappelons également la recommandation que nous avons faite précédemment (52) d'éviter les crayons à pointe aiguë, et de tenir le crayon d'autant plus couché que le trait doit être plus large.

Quel que soit d'ailleurs le mode de crayonnage adopté par le modèle, l'élève le copiera le mieux possible ; mais il ne faut pas qu'il oublie que les ombres dans la nature ne se présentent que sous la forme d'une teinte unie, et que les traits parallèles horizontaux et obliques, hachures de toute espèce, ne sont qu'une manière particulière d'imiter une ombre naturelle, et que *le meilleur crayonnage est celui qui donne l'effet par les moyens les plus simples*. Lorsqu'on examine les dessins originaux des maîtres, on est frappé de ce fait qu'ils s'inquiètent fort peu de la manière dont le crayonnage est exécuté, mais se préoccupent beaucoup de la forme et du modelé.

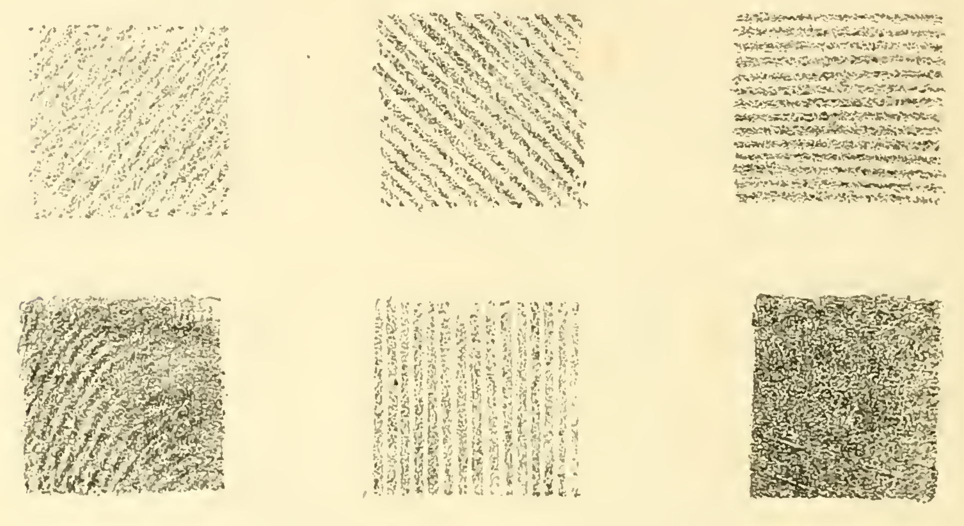


Fig. 181. — Ombres employées dans le crayonnage de la figure.

Ne perdons donc pas, à faire des hachures parfaites, un temps qui peut être bien plus utilement employé, et n'exigeons pas non plus de l'élève une habileté de main qu'on n'obtient guère qu'au bout de dix ans de métier ; soyons satisfait d'une exécution même maladroite, quand la copie aura recherché surtout l'expression d'une forme, et non pas une imitation servile, cette imitation fût-elle même parfaitement réussie.

204. **Premières études de têtes.** — « La forme de la tête humaine, a dit Bernardin de Saint-Pierre, approche de la sphérique, qui est la forme par excellence. Sur sa partie antérieure est tracé l'ovale du visage, terminé par le triangle du nez et entouré des parties radiées de la chevelure. La tête est de plus supportée par un cou qui a beaucoup moins de diamètre qu'elle, ce qui la détache du corps par une partie concave.

« Cette légère esquisse nous offre d'abord les cinq formes harmoniques de la génération élémentaire des termes. Les cheveux présentent la ligne ; le nez, le triangle ; la tête, la sphère ; le visage, l'ovale ; et le vide au-dessous du menton, la parabole. Le cou, qui, comme une colonne, supporte la tête, offre encore la forme harmonique très agréable du cylindre, composé du cercle et du quadrilatère.

Ces formes ne sont pas tracées d'une ma-

nière sèche et géométrique ; mais elles participent l'une de l'autre, en s'amalgamant mutuellement, comme il convenait aux parties d'un tout. Ainsi, les cheveux ne sont pas droits comme des lignes, mais ils s'harmonisent, par leurs boucles, avec l'ovale du visage. Le triangle du nez n'est ni aigu ni à angle droit ; mais, par le renflement onduleux des narines, il s'accorde avec la forme en cœur de la bouche, et, s'évidant près du front, il s'unit avec les cavités des yeux. Le sphéroïde de la tête s'amalgame de même avec l'ovale du visage. Il en est ainsi des autres parties, la nature employant, pour les joindre ensemble, les arrondissements du front, des joues, du menton et du cou, c'est-à-dire des portions de la plus belle des expressions harmoniques, qui est la sphère. »

La tête présente au dessinateur des études infinies, non seulement dans la forme des parties qui la composent, mais aussi dans la relation de ces diverses parties entre elles ; vue de face, chacune de ces formes se présente sous un aspect qui se modifie au moindre changement de position : la voilà de face, de trois quarts, de profil, et dans chacune de ces positions, j'aperçois un aspect différent de la même tête, des mêmes parties de la tête : les yeux, la bouche, les oreilles, le nez, tout s'est transformé dans cette évolution, et si je continue le mouvement, je verrai peu à peu les détails perdre leurs formes connues, et la figure vue par derrière ne se présentera plus que sous la forme d'un ovale plus ou moins allongé.

Or, malgré la physionomie particulière à chaque figure, nous remarquerons que les détails ont entre eux des rapports constants, c'est-à-dire que l'œil vu de face empruntera une forme particulière, qui correspondra à telle autre forme donnée par le nez, la bouche, les oreilles, etc. ; l'une sera en quelque sorte l'équivalent de l'autre. Vu de trois quarts ou de profil, il entraînera pour les mêmes détails un changement d'aspect correspondant. Sans l'harmonie générale de ces parties les unes avec les autres, sans cette concordance des formes, la figure choquera les yeux, parce qu'il semblera que ce ne sont pas les parties d'un même tout.

Nous ne parlerons pas ici des jeux de la physionomie, et nous nous bornerons pour le moment à constater que ce qui rend l'étude de la figure humaine si intéressante pour le dessinateur, c'est précisément cette concordance nécessaire qui, en aiguisant la justesse du coup d'œil, habitue l'esprit à la loi des justes proportions.

C'est même pour cette raison qu'il a semblé à d'excellents maîtres inutile de commencer l'étude de la tête en dessinant isolément des yeux, des nez, des bouches, des oreilles. On comprend que la tête soit séparée du reste de la figure ; car il y a là un modèle complet, un ensemble en quelque sorte indépendant, parce qu'il a une physionomie, un caractère à lui ; aller plus loin dès le début, ce serait sans doute excéder les forces de l'élève, en même temps que les dimensions de la feuille de papier ne s'y prêteraient guère ; mais il n'est pas pour cela nécessaire ni utile, croyons-nous, de pousser le système plus avant, et de copier séparément des détails qui n'ont de valeur que placés les uns près des autres, dans la position que la nature leur a assignée.

Nous n'hésitons donc pas à éliminer l'étude isolée des détails de la figure, et nous commençons de suite par un profil, dont l'ensemble n'est pas plus difficile à copier que chacune des parties prises l'une après l'autre.

Nous avons vu (fig. 180) la figure dans sa forme la plus simple : c'est un profil de femme que nous empruntons à la statue d'Hélène, de Canova ; nous n'en donnerons qu'une esquisse où les ombres sont à peine indiquées.

Voici la tête d'une nymphe (fig. 182), copiée sur un antique du musée du Louvre ; la figure un peu penchée s'est tournée du côté du spectateur ; si nous la tournions davantage, elle se présenterait à peu près comme nous le montrons dans la figure 183, qui représente un Mercure antique.

La position du profil est bien déterminée : il en est de même de la vue de face, et nous en donnons un spécimen dans la figure 184.

Mais, entre ces deux aspects bien caractérisés, il s'en trouve un nombre infini d'autres, dans lesquels chacun des traits se présente sous une forme particulière, qui tend d'autant plus à se rapprocher de la vue de profil ou de face, que la tête incline davantage vers l'une ou l'autre de ces positions.

On dit qu'une tête est vue de trois quarts (fig. 183), quand elle tient le milieu entre le profil et la face ; elle est vue des deux tiers (fig. 182), quand elle incline un peu plus vers le profil ; les autres positions n'ont pas de nom déterminé.

La statuaire, si supérieure au dessin et à la peinture au point de vue du relief, ne peut comme elle donner la couleur et la vie là où le relief n'existe pas ; c'est la raison pour laquelle une partie de ces croquis et des modèles qui sont empruntés à la statuaire n'ont pas indiqué la prunelle des yeux.

A ce sujet, il peut être bon de remarquer que les sculpteurs de la Renaissance et après eux Girardon, Pigalle, Houdon, ont figuré les prunelles, quelquefois avec des émaux colorés, plus souvent par une cavité circulaire, qui, par l'ombre projetée, reproduit dans une certaine mesure la teinte ou-

cée des prunelles, ils n'ont fait en cela qu'imiter les bustes-portraits de la statuaire romaine et même grecque. On comprend que les artistes aient cherché à donner à leurs statues le regard, sans lequel la vie semble absente ; cependant la majeure partie des belles statues grecques en est dépourvue, et, malgré le défaut apparent qui en résulte, les

NYMPHE ANTIQUE.



Fig. 182. — Tête vue des deux tiers.

sculpteurs ont en général laissé à leurs statues la forme réelle des yeux.

205. **Pl. 31, 32, 33 et 34.** — Ces premières planches sont la reproduction agrandie de nos figures 179, 180, 182, 183 ; les quatre premières sont de grandeur nature.

MERCURE ANTIQUE.



Fig. 183. — Tête vue des trois quarts.

La première est une simple esquisse avec ébauche au fusain en regard.

La deuxième et la troisième comportent, avec l'ébauche au fusain, une ombre fort légère.

Enfin dans la quatrième que nous repro-



Fig. 184. — Tête de femme, vue de face.

duisons (fig. 185), nous dessinons une tête de caractère que nous avons empruntée au beau buste de Sénèque que possède le musée du Louvre. La tête est vue de profil et de

BUSTE DE SÉNÈQUE ANTIQUE.

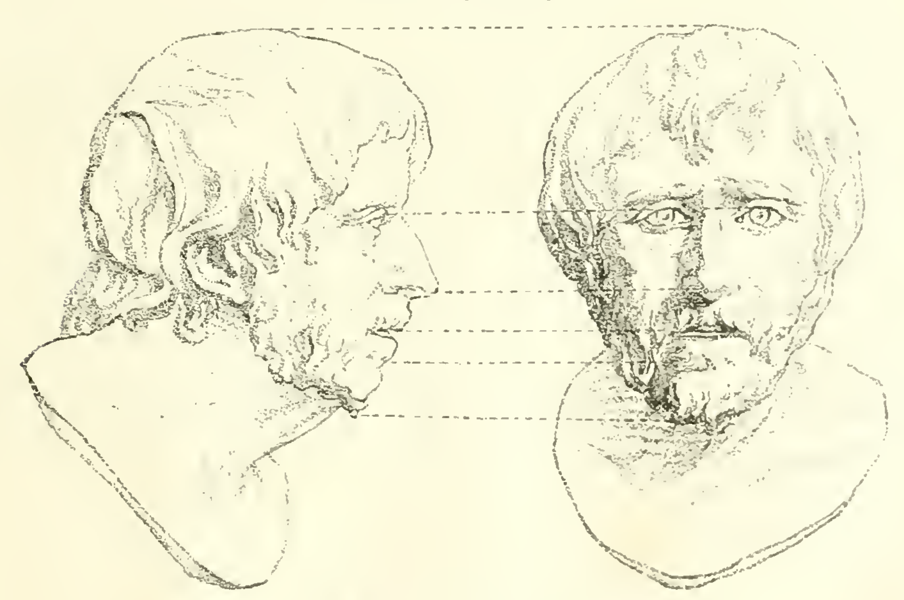


Fig. 185. — Tête vue de profil et de face.

face, afin de faire saisir la relation qui existe entre ces deux positions parfaitement tranchées.

L'ombre en est plus accentuée, de telle sorte que ces modèles forment une première série d'études graduées.

Quel que soit le genre d'ombre adopté dans ces diverses études, et l'on remarquera que nous nous ne sommes pas astreint à un mode invariable, il convient, dans l'ébauche, d'étendre d'abord une ombre légère obtenue, soit au moyen de traits, soit par une teinte unie; dans cette ombre, qui détermine le premier modelé des formes, on s'attachera surtout aux masses, en laissant de côté les détails, qui viendront plus tard : on aura soin de ménager les clairs qu'il importe de réserver intacts.

206. **Nécessité de connaître les proportions de la figure.** — Nous avons montré les avantages de l'étude de la figure, et nous avons donné quelques conseils sur l'exécution de l'esquisse et le crayonnage de la copie. L'élève, avec une certaine attention et un peu de goût naturel, s'en tire assez bien ; mais il est plus souvent arrêté dans l'esquisse, faute d'une règle qui l'aide dans la mise en place et lui donne l'explication naturelle et raisonnée des incorrections qui frappent ses yeux.

Ce sont le nez, les yeux ou la bouche qui ne s'accordent pas ensemble : l'un sera trop long, l'autre trop court. Or, pour rectifier ces erreurs, quels sont pour l'apprenti dessinateur les éléments d'appréciation ? Il n'en a qu'un : le coup d'œil, encore bien inhabile. D'ailleurs, si l'œil voit et compare, c'est la main qui exécute, et dans cette transmission que de tâtonnements et de sources d'erreurs ! C'est là, cependant, le seul instrument que l'enseignement ordinaire mette entre les mains de l'élève : ce n'est pas assez; il lui faut quelques lignes ou points de repère qui le guident dans sa marche hésitante.

Combien serait plus facile à l'enfant la copie d'une tête, si on avait, par avance, pris soin de lui dire que la boîte osseuse du crâne se divise généralement en quatre parties admises comme égales l'une à l'autre ; que la première s'arrête à la naissance des cheveux, la deuxième aux yeux, qui forment ainsi la ligne médiane de la tête, la troisième au bas du nez, la dernière au-dessous du menton.

Voilà quatre divisions faciles à retenir, simples à tracer, qui donnent tout de suite des lignes de repère facilitant l'ébauche de l'esquisse ; ajoutez-y quelques renseignements sur la position de la bouche, sur la largeur moyenne des diverses parties de la figure, et l'élève connaîtra, des proportions de la tête, tout ce qu'il lui importe de savoir pour supprimer les tâtonnements de la mise en place, sans surcharger son esprit de détails trop compliqués.

Nous adresserions volontiers aux professeurs de dessin le reproche que fait aux artistes M. Ch. Blanc dans sa *Grammaire des arts du dessin* : « Les sculpteurs, les peintres surtout, nous dit-il, redoutent l'empire de la géométrie. Ils considèrent la règle comme une entrave à la liberté de leurs inventions, et ils rappellent volontiers qu'il faut avoir *le compas dans l'œil*, suivant le mot de Michel-Ange, sans songer que ce grand homme, avant de s'exprimer ainsi, avait eu longtemps le compas dans la main. Loin de gêner les allures du génie, la règle des proportions est justement ce qui lui permet d'être libre. Qui dit proportion dit liberté. Du moment qu'on ne prend pas l'unité de mesure en dehors de l'homme, comme l'ont fait Schadow, Paillot de Montabert, Horace Vernet, qui ont employé le pied du Rhin ou le mètre, l'artiste peut grandir ou diminuer ses figures, les concevoir grêles ou ramassées, massives ou élégantes; il peut même les étirer ou les raccourcir, selon les méthodes tracées par Albert Durer, pourvu qu'il observe les relations réciproques des membres, et qu'il maintienne ses personnages dans leur caractère; car l'unité de l'espèce doit se retrouver dans la variété des individus. « Jamais il n'arrive, dit Durer lui-même (au troisième livre de ses proportions), qu'un renard diffère des autres renards au point de ressembler à un loup. »

Nous allons essayer de déterminer les proportions de la figure humaine : nous commencerons par la tête et nous chercherons ensuite s'il existe entre la tête et le reste du corps un rapport commun, une sorte de plus grand commun diviseur, au moyen duquel on puisse, sur une seule donnée, reconstituer non la physionomie, qui demeurera toujours individuelle, mais l'ensemble des grandes dimensions applicables à chacun des membres qui forment le corps tout entier.

CHAPITRE XII

PROPORTIONS DU CORPS HUMAIN.

Intérêt que présente au dessinateur le corps humain. — Proportions de la tête. — Angle facial. — Incertitude relative des proportions humaines. — Unité de proportion adoptée par les anciens. — Vérification de l'exactitude de cette unité sur les statues antiques. — Proportions modernes de hauteur. — Proportions de largeur. — Rapport de la longueur à la largeur. — Structure du corps. — Comparaison du squelette avec les proportions du corps. — Les articulations. — Les muscles. — Applications diverses. — Proportions des mains. — Proportions des pieds. — Proportions du corps de la femme. — Draperie. — Proportions du corps de l'enfant. — Expression. — Équilibre et mouvement.

207. Si le corps humain est pour le dessinateur une étude intéressante et instructive, il n'est pas de partie aussi importante que la tête. La vue, le goût, l'odorat se groupent sur la face; l'ouïe se loge dans une cavité du crâne, et il ne reste, pour le corps proprement dit, qu'un sens, et le moins délicat : le toucher. L'estomac, le cœur et les poumons entretiennent la vie matérielle, la transmettent à toutes les parties du corps et jusqu'aux extrémités les plus éloignées et les plus ténues : machine admirablement construite qui, de la naissance à la mort, fonctionne sans arrêt, sans ralentir ni précipiter sa marche, mais qui s'arrête aussitôt que la tête a cessé d'alimenter son foyer en lui transmettant le combustible nécessaire à ses organes délicats.

La vie du corps est une vie matérielle, mécanique, si je puis dire ainsi; la locomotion met en mouvement la charpente osseuse et tous les muscles qui la soulèvent comme des leviers; mais la chair et la peau n'ont pas changé d'aspect, car elles n'ont par elles-mêmes ni physionomie propre ni expression.

Combien différente est la face, qui, dans ses distensions et contractions musculaires ou nerveuses, exprime si clairement et parfois d'une façon si saisissante la joie et la tristesse, l'épouvante, l'agitation ou le calme. La tête reflète sur le visage l'impression externe de tous les sentiments intérieurs, et c'est pour cela que le dessinateur y trouve des modèles d'une variété infinie, dans la forme, le caractère et l'expression.

La tête présente à peu près la forme d'un œuf dont le gros bout est rejeté en arrière et dont la pointe serait un peu aplatie; elle est formée de deux parties : la première, espèce de boîte osseuse qui enveloppe le cerveau, est formée de plusieurs os réunis entre eux à la manière de cet assemblage, qui en charpente prend le nom de queue d'hironde, et dont quelques-uns, séparés des autres au moment de la naissance, s'avancent peu à peu et finissent par se souder l'un à l'autre, ce qui a lieu vers l'âge de quatre ans; la seconde est la face, qui renferme les cavités des yeux, du nez et de la bouche; elle est formée d'un certain nombre d'os qui sont en général symétriques deux à deux.

208. **Proportions de la tête.** — Nous donnons ici une tête vue de face et de profil; les divisions qu'il est utile de connaître y sont indiquées, et nous y ajoutons une échelle de proportion pour rendre facile le mesurage des diverses parties (fig. 186).

Le nez sert d'unité de mesure, et la tête en hauteur comporte quatre unités ou parties égales, savoir :

Du sommet du crâne à la naissance des cheveux	1 *partie*.
De la naissance des cheveux à la naissance des yeux	1 *id.*
De la naissance des yeux et du nez au-dessous du nez	1 *id.*
Du dessous du nez au-dessous du menton	1 *id.*
Total :	4 *parties*.

Vue de face, la forme de la tête est ovale. La partie supérieure peut être presque exactement tracée au moyen d'un cercle dont le centre serait le milieu du front et dont la circonférence affleurerait, comme nous l'indiquons, le sommet du crâne, le bord des oreilles à la partie supérieure et le dessous du nez.

La ligne médiane des deux yeux est à un cinquième de partie environ au-dessous de la naissance des yeux, et se divise en cinq parties égales : 2 pour la distance comprise entre

l'oreille et l'extrémité de l'œil, 2 pour les yeux, 1 pour la longueur qui les sépare.

La bouche a, en largeur, trois quarts de partie, et le nez est un peu moins large.

Les oreilles commencent et finissent à la même hauteur que le nez. La largeur du cou est de deux parties.

Vue de profil, la tête est plus large que de face, et cette largeur varie entre 3 parties un quart et 3 parties et demie.

De la naissance de l'oreille à la base du nez, on mesure en largeur 2 parties, et la largeur du cou est de 2 parties à 2 parties et demie.

Si l'on partageait la tête vue de face par une ligne verticale, on pourrait remarquer que les deux parties ne sont pas absolument symétriques ; le crâne d'ailleurs diffère dans sa forme et ses dimensions suivant l'âge, les individus et les races; ainsi la tête, dans la race blanche, est relativement plus forte que dans les autres races.

Angle facial. — L'anatomie du crâne a donné lieu à une autre observation digne de remarque.

Dans une tête vue de profil, la ligne du crâne forme avec une ligne horizontale passant par les yeux un angle auquel la physio-

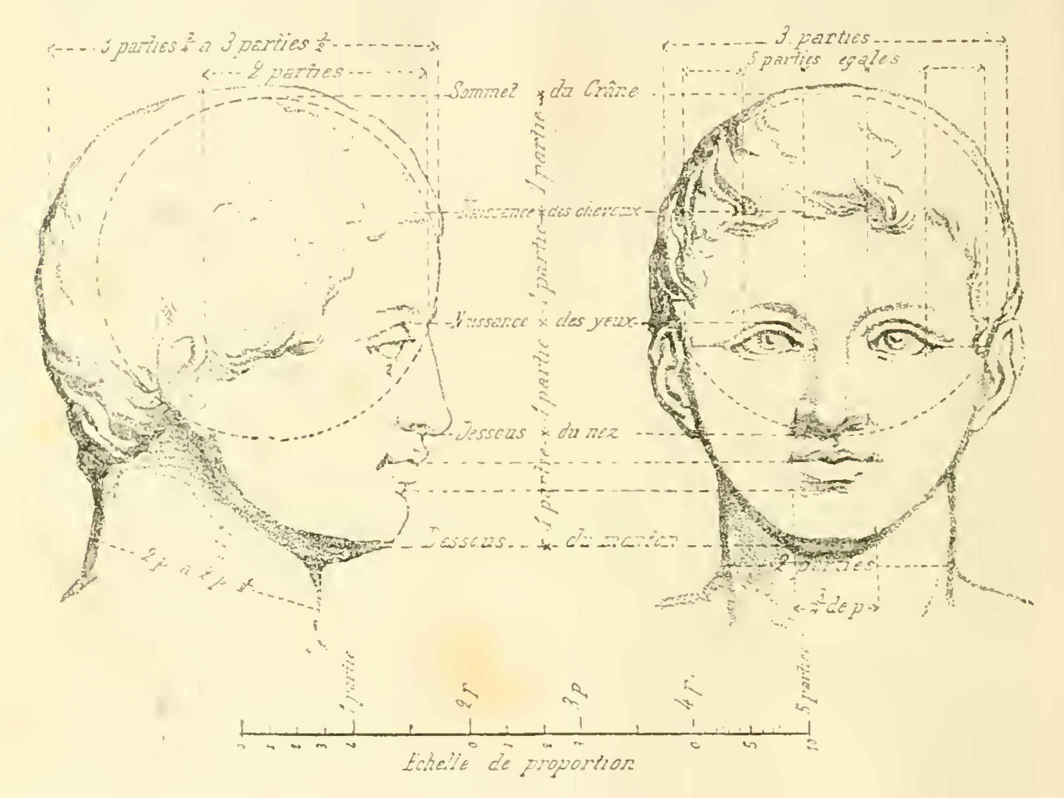


Fig. 186. — Proportions de la tête.

logie a donné le nom d'*angle facial*. Le développement du cerveau est en rapport avec l'ouverture de cet angle, et il semble résulter des observations qui ont été faites sur la matière un fait scientifiquement démontré, à savoir, que l'intelligence est en rapport direct avec l'ouverture de l'angle facial ; car il est de 80 à 85 degrés chez l'Européen, tandis qu'il n'est que de 75 degrés dans la race mongole et qu'il descend à 70 degrés chez le nègre.

Les Grecs, qui ont compris toutes les beautés, avaient, bien avant la physiologie moderne, considéré la ligne ouverte du front comme un signe d'intelligence ; car dans les statues de leurs dieux, l'angle facial est très grand et atteint dans quelques-unes 90 degrés.

Ces principes n'ont pas certainement la précision mathématique ; il en est de ces proportions comme des dimensions respectives adoptées pour les ordres d'architecture ; la formule adoptée n'est pas autre chose que la mesure moyenne d'un grand nombre d'exemples choisis parmi les plus admirés, et pris comme types de l'art ou de la nature dans ses plus heureuses manifestations.

209. **Incertitude relative des propor-**

tions de la figure humaine. — Les proportions que nous avons posées ne sont donc pas absolues, mais l'élève doit les connaître et les appliquer : il ne lui appartient pas de s'en écarter, parce qu'elles servent à assurer sa marche, et lui donnent en quelque sorte la démonstration des dimensions qu'il reproduit, en même temps qu'elles appellent

MARCUS AGRIPPA ANTIQUE.



Fig. 187. — Les proportions ne s'opposent pas à l'expression.

son attention sur les caractères particuliers des figures qui n'obéissent pas aux règles générales.

Les différences caractéristiques des diverses têtes entre elles ne sont d'ailleurs pas si grandes qu'on est tenté de le supposer ; un enfoncement des sourcils, un pli des lèvres ou de la peau prenant telle ou telle direction, suivant le caractère particulier de l'individu, toutes ces divergences suffisent à modifier la physionomie et n'affectent pas les proportions générales qui reposent sur la structure osseuse et musculaire. Pour en donner un exemple, nous prendrons pour tête d'étude la belle figure de Marcus Agrippa, que nous dessinons à la même échelle et sur les mêmes proportions que la précédente (fig. 187). Le froncement des sourcils et du front, l'enfoncement des yeux sous les arcades sourcilières, l'épaisseur du menton et la disposition des lèvres n'ont pas altéré sensiblement les proportions générales, tout en communiquant à l'ensemble de la figure, avec une certaine dureté, un caractère particulier de volonté énergique et réfléchie.

Comme on le voit, l'application de proportions générales identiques ne s'oppose en aucune façon à ce que nous donnions à chaque figure le caractère qui lui est propre.

Il est une autre observation qu'il convient peut-être aussi de faire : c'est que les mesures que nous indiquons sont nécessairement prises sur des figures posées verticalement ; l'inclinaison de la tête modifierait sensiblement les dimensions apparentes d'une tête vue de face. Si elle était penchée sur la poitrine, la grandeur du crâne semblerait augmentée, tandis que les parties inférieures seraient vues *en raccourci*, et paraîtraient moins longues ; il peut même arriver telle position où la bouche et le menton disparaîtraient entièrement. Par contre, si la tête était relevée, c'est le menton qui prendrait le plus d'importance aux dépens des parties supérieures de la tête.

210. **Pl. 35 et 36.** — Dans ces deux lithographies nous avons dessiné les figures 186 et 187 qui présentent les proportions de la tête avec leur application à une figure de caractère. Sur sa copie l'élève reproduira les dimensions avec toutes les indications que nous croyons devoir donner dans le modèle ; il gardera ces copies, qui lui serviront de règle pour les autres têtes d'étude.

211. **Unité de proportion chez les anciens.** — Nous disions un peu plus haut qu'entre toutes les parties du corps humain existe une sorte de commune mesure telle, qu'étant donnée une partie, il est possible de reconstituer le tout ; cette loi de proportion a varié légèrement avec les temps, parce qu'elle n'a pas toujours pris pour base la même unité, et aussi parce que le type humain n'est pas un, et qu'il varie avec les races et avec les individus.

Ce qui n'a pas varié, c'est le soin qu'ont pris les artistes, depuis la plus haute antiquité, de rechercher les rapports des membres les uns avec les autres, et de chaque membre avec le corps entier, c'est-à-dire ce que nous appelons *proportion* et que les anciens appelaient *symétrie*.

Nous allons faire connaître l'unité qui sert de commune mesure à toutes les parties du corps ; mais comme celle qui est suivie par l'école moderne n'est pas certainement celle de l'antiquité, et qu'à beaucoup de titres cette dernière semble fort supérieure à la règle actuelle, ainsi que le développe avec une grande autorité M. Charles Blanc, auquel nous devons recourir chaque fois que nous avons à étudier un des principes du dessin, nous citerons ici quelques nouveaux passages de son excellent ouvrage, et nous résumerons

ceux qu'il ne nous est pas possible de reproduire textuellement.

« Plutarque, dit-il, raconte comment Pythagore fut conduit, par la connaissance de la symétrie, à déterminer la taille d'Hercule. En instituant les jeux Olympiques, Hercule s'était servi de son pied pour mesurer le stade, et il en avait fixé la longueur à 600 pieds. Mais d'autres stades, établis en Grèce par la suite, ayant le même nombre de pieds, sans avoir cependant la même longueur, Pythagore en conclut qu'entre le pied d'Hercule et celui des autres hommes, il y avait la même différence qu'entre le stade d'Olympie et les autres stades de la Grèce. Connaissant donc, par la règle de trois, la dimension du pied d'Hercule, Pythagore détermina la taille du héros d'après les proportions du corps humain. Initié par les prêtres égyptiens à la plus haute science, Pythagore connaissait la clef de ces proportions, c'est-à-dire la mesure commune à tous les membres. Or, si cette unité de mesure avait été le pied de l'homme, rien de plus facile que de préciser la taille d'Hercule d'après la grandeur de son pied, et Plutarque n'aurait point cité comme ingénieux un calcul que tout écolier aurait pu faire aussi bien que Pythagore. Quelle était donc la clef des proportions dans les temps antiques? Quel était sur ce point le secret des Égyptiens et celui des Grecs? C'est le problème que nous avons cherché à résoudre.

« Les Égyptiens, dit Diodore de Sicile, réclament comme leurs disciples les plus anciens sculpteurs grecs, surtout Téléclès et Théodore, tous deux fils de Rhœcus, qui exécutèrent pour les habitants de Samos la statue de l'Apollon Pythien. La moitié de cette statue, disent-ils, fut faite à Samos par Téléclès, et l'autre moitié fut sculptée à Éphèse par Théodore, et ces deux parties s'ajustèrent si bien ensemble, que la statue entière semblait être l'œuvre d'un seul artiste. Après avoir disposé et taillé leur pierre, les Égyptiens exécutèrent leur ouvrage de manière que toutes les parties s'adaptent les unes aux autres dans les moindres détails.

« Les anatomistes, et notamment Chrysostome Martinez (dans le texte de ses belles planches anatomiques), nous apprennent que de tous les os de l'homme, ceux de la main sont les seuls qui croissent toujours dans la même proportion, de telle sorte que, depuis l'enfance jusqu'à la virilité, la main garde constamment le même rapport de longueur avec le reste du corps. Cette observation a été pour nous un trait de lumière. Si les os de la main conservaient avec le corps une relation invariable, il était à présumer que les prêtres de l'antique Égypte, qui connaissaient si profondément les lois de la nature, avaient choisi leur unité de mesure dans la main. Et cela était d'autant plus vraisemblable, que la main, regardée de tous temps comme l'image du caractère moral, comme l'interprète immédiat de l'âme, avait une importance philosophique dans la science mystérieuse d'Hermès. Cependant, la main étant trop grande pour servir de diviseur a tous les membres, on pouvait croire que l'un des cinq doigts était l'unité de mesure, et, dans ce cas, c'était le *médius* qui avait dû être choisi, parce que le médius était pour les initiés au symbolisme antique le doigt de la destinée, comme il est pour les chiromanciens originaires de l'Égypte le doigt de Saturne. »

A la suite de longues recherches, l'auteur auquel nous empruntons ces détails découvrit enfin, dans un recueil de monuments funéraires égyptiens, la solution du problème qu'il cherchait. « Et grande, ajoute-t-il, a été notre surprise, lorsque nous avons rencontré parmi ces figures, d'une élégance imposante, l'expression figurative du canon égyptien. Le personnage dont le corps est ainsi divisé en dix-neuf parties tient une clef de la main droite (fig. 188), et il laisse tomber le long de sa cuisse sa main gauche étendue. Mais, tandis que la huitième division à partir du sol est justement à la hauteur de la main droite fermée, la septième touche précisément l'extrémité de la main gauche ouverte, c'est-à-dire le bout du médius.

« Cette figure était la solution parlante du problème : elle paraissait dessinée tout exprès pour indiquer à la fois les proportions du corps humain et l'unité de mesure, les divisions et le diviseur. Et l'unité n'est point ici d'une dimension variable et inexacte comme le nez : c'est un doigt, qui, étant composé entièrement d'os, est d'une longueur précise et invariable; mais comment mesurer le médius? La figure répond d'elle-même à cette question. Lorsque la main se plie ou se ferme, le médius s'allonge sensiblement; il diminue environ d'un cinquième lorsque la main s'ouvre. L'unité de mesure est donc égale au médius droit de la main étendue, et le médius se mesure naturellement à partir de sa première articulation.

« De quelle importance n'est pas dans les arts la découverte de cette mesure, si vénérable par son antiquité, si admirable par sa justesse! Ce qui reparait ici, après deux mille ans, ce n'est rien moins que le célèbre *canon* de Polyclète, tant vanté par les écrivains antiques et dont la tradition était déjà perdue du temps de Vitruve. Perfectionnant le système tracé par un autre sculpteur fameux, Pythagore de Rhégium, Polyclète avait composé un traité sur les proportions du corps humain, et, pour joindre l'exemple au précepte, il avait traduit en marbre ses pro-

pres leçons. La statue qu'il modela pour expliquer son récit, et qui fit l'admiration de toute la Grèce, représentait un garde du roi de Perse, armé d'une lance, un *doryphore*. A cette figure normale Polyclète donna le même nom qu'à son livre : il l'appela le *Canon*[1], c'est-à-dire la règle par excellence. Mais quelle était la loi des proportions dans la statue de Polyclète ? Voilà ce que l'on ne savait pas, et voilà pourtant ce qui est expliqué, clairement pour nous, dans un passage de Galien, et dont la portée, sinon le sens, a échappé jusqu'à présent à tout le monde. Il résulte de ce passage que le *doigt* était le point de

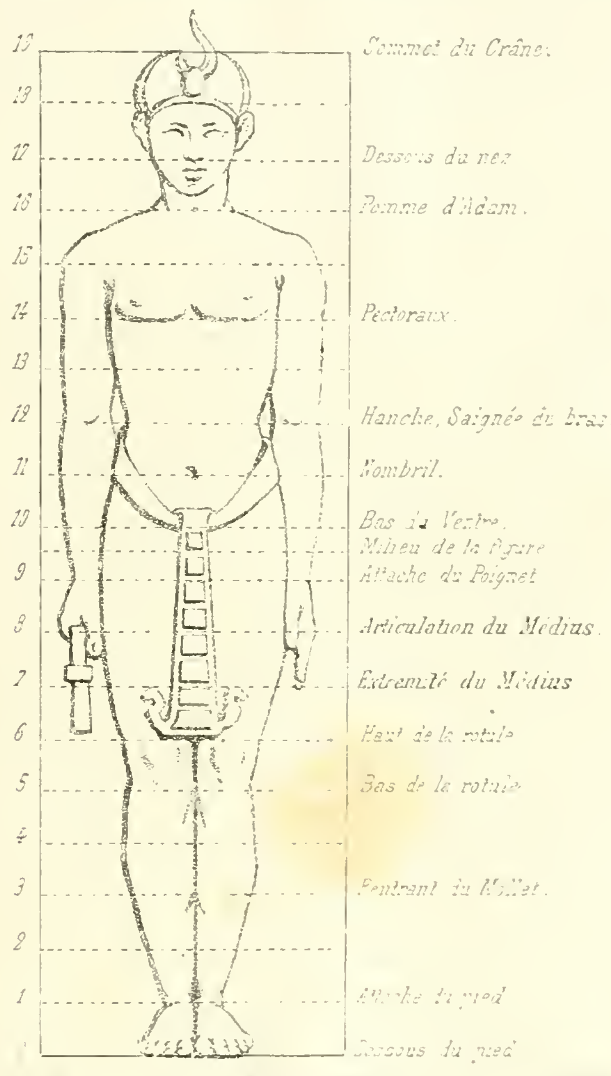


Fig. 188. — Proportions du corps humain enseignées aux Grecs par les Égyptiens huit siècles avant l'ère chrétienne.

départ de toutes les mesures de Polyclète, la clef de toutes les harmonies du corps humain. « Il pense, dit Galien (en parlant de Chrysippe), que la beauté consiste non dans la convenance des éléments (le froid et le chaud, l'humide et le sec), mais dans l'harmonie des membres, savoir : dans le rapport du *doigt* avec le *doigt*, des doigts avec le métacarpe et le carpe, de ces parties avec le cubitus[1], du cubitus avec le bras, et de tous ces

1. Le mot de *canon* dérive d'un mot grec qui signifie règle.

1. On donne le nom de *carpe* aux huit os courts qui forment l'articulation du poignet, et le nom de

membres avec l'ensemble du corps, *ainsi qu'il est écrit dans le Canon de Polyclète.* »

Voici la conclusion de cet examen : « Il est malaisé sans doute de vérifier ces mesures sur les statues antiques, puisque la plupart sont mutilées et que leurs doigts sont presque toujours des restaurations modernes ; mais, comme la règle égyptienne nous le montre, le médius est égal à la hauteur de la cheville interne, à la longueur du genou, à la distance de la base du nez au pli des frontaux, et l'une ou l'autre de ces mesures étant facile à prendre, nous avons pu les comparer à celles du canon égyptien, et voici le résultat de nos opérations :

« En mesurant les figures archaïques du temple d'Égine et les plus anciennes statues grecques du Louvre, telles que l'Athlète et l'Achille, nous avons trouvé juste toutes nos mesures, mais seulement quand nous avons mesuré des longueurs déterminées par des os ; la distance du nombril aux pectoraux est la seule qui ne soit pas exacte : dans le modèle égyptien, la longueur est de trois médius ; dans les figures dont nous parlons elle est moindre : mais il faut observer que, lorsque l'homme s'affaisse sur lui-même ou s'allonge en se raidissant, ce sont les parties molles qui seules se prêtent, par leur élasticité, au raccourcissement ou à l'allongement du corps ; la différence que nous avons constatée s'explique donc naturellement par la position droite et raide du modèle égyptien, comparée à celle des autres figures, qui portent toutes plus ou moins sur une hanche, et ne sont jamais dans la position de l'homme qu'on mesure. »

Quant aux membres, d'une dimension invariable, ils sont tous conformes au canon égyptien, et on en a un exemple frappant dans l'Achille, statue antique que Visconti regarde comme un ouvrage d'Alcamène, élève de Phidias, ou du moins comme une imitation antique de l'Achille en bronze d'Alcamène.

La hauteur du médius redressé, d'après les calculs les plus rigoureux, est de 107 millimètres, qui multipliés par 19 donnent 2m,033, hauteur totale de la statue à 2 millimètres près.

212. **Unité moderne.** — Cette statue, un des chefs-d'œuvre du Louvre, est celle que nous avons choisie comme type des proportions générales du corps humain, et nous la présentons sous deux aspects : l'un, vu des trois quarts, nous donnera les mesures de hauteur ; l'autre, vu presque entièrement de face, nous donnera les mesures de largeur.

L'art moderne n'a pas adopté l'unité antique, et le traité de Polyclète se perdit avec le *canon*, la statue modèle où il avait réuni toutes les perfections du corps humain ; elle avait fait longtemps l'admiration de la Grèce, bon juge en pareille matière, et fut emportée sans doute dans quelqu'une de ces expéditions barbares où Rome s'enrichit des innombrables dépouilles de l'Attique. Nul coin de terre n'était aussi riche ; mais nul non plus ne fut autant dévasté et ravagé que cette malheureuse Grèce, à qui l'humanité devait le culte enthousiaste de la beauté et de l'art ; des consuls ignorants et perfides, tels qu'un Mummius, un Métellus ou un Sylla, eurent la triste gloire de piller ce musée de l'antiquité et de rapporter de leurs expéditions une quantité innombrable de statues, qui furent entassées pêle-mêle dans les temples romains.

Au temps de Vitruve, les proportions grecques étaient déjà tombées dans l'oubli, et le traité du célèbre architecte, en mentionnant les proportions du corps connues de son temps, donne des mesures qui ne concordent plus exactement avec celles que nous avons indiquées plus haut. Sans nous y arrêter, nous dirons que le nez a été, pour le corps comme pour la tête, accepté comme unité de mesure.

Cette unité est certainement défectueuse ; car le nez, formé d'une enveloppe charnue recouvrant un cartilage élastique, ne peut offrir une mesure aussi exacte que le doigt, dont la longueur est presque entièrement déterminée par les os.

Telle qu'elle est, nous devons cependant l'adopter, parce qu'elle est généralement acceptée dans les écoles, assez rares d'ailleurs, où on enseigne ces proportions.

213. **Proportions de hauteur.** — La tête comporte quatre longueurs de nez ou parties, et le corps, depuis le sommet du crâne jusqu'à la plante des pieds, en contient trente divisées ainsi qu'il suit, conformément au dessin que nous donnons figure 189.

Du sommet du crâne à la fossette du cou ou rencontre des clavicules	6 *parties*	15 *parties*
De la fossette du cou au bas des pectoraux	3 *id.*	
Du bas des pectoraux au nombril	3 *id.*	
Du nombril au milieu du corps	3 *id.*	
Du milieu du corps au-dessus du genou	6 *parties*	15 *parties*
Du dessus au-dessous du genou	1 *p.* 1/2	
Du dessous du genou à l'attache du pied	6 *parties*	
De l'attache du pied au-dessous du pied	1 *p.* 1/2	
Ensemble	30 *parties.*	

métacarpe aux cinq os qui servent de charpente à la paume de la main. Le *cubitus* est l'un des deux os longs qui forment l'avant-bras.

Les bras, mesurés de la pointe de l'épaule à l'extrémité du médius, ont 13 parties ou longueurs de nez, savoir :

De la pointe de l'épaule à la pointe du coude ou rentrant de la saignée......	5	*parties* 1/2
De la pointe de l'épaule à l'attache de la main.....	5	*id.* 1/2
De l'attache de la main à l'extrémité du médius....	3	*id.*
Ensemble........	13	*parties.*

214. **Proportions de largeur.** — Après avoir présenté notre modèle sous l'aspect qui est le plus favorable aux mesures de hauteur, nous allons l'examiner sous un deuxième aspect, qui nous montrera plus particulièrement les mesures de largeur du corps vu de face (fig. 190).

Ces mesures générales, en prenant toujours le nez pour unité, peuvent se résumer ainsi :

Le cou..................	2	*parties*
Les épaules à la rencontre des clavicules....	7	*p.* 1/2
Le corps au pli des hanches..................	5	*id.*
Le corps au milieu de la figure..............	5	*id.* 2/3
Les cuisses à leur milieu..................	3	*parties.*
Le genou..............	1	*id.* 3/4
Le mollet..............	2	*id.*
L'attache du pied.........	1	*id.*

ACHILLE ANTIQUE.



Fig. 189. — Proportions du corps humain.

Pour que notre travail soit complet, il serait utile de présenter cette figure de profil et de dos ; mais nous dépasserions peut-être les bornes d'une étude élémentaire, et nous croyons que ces deux planches de structure générale du corps suffisent à l'ensemble d'un cours élémentaire.

Nous étudierons plus loin les détails des mains et des pieds, qui offrent tant d'aspects différents et sont une des grandes difficultés de la branche du dessin qu'on appelle improprement *étude de la figure.*

215. **Pl. 37 et 38.** — Le maître fera copier ces modèles avec la plus grande exactitude et n'hésitera pas à faire exécuter à part l'esquisse : lorsqu'elle sera terminée et reconnue exacte, elle sera reportée sur une nouvelle feuille de papier, qui n'aura pas été fatiguée par les retouches ou modifications successives.



Fig. 190. — Proportions du corps humain.

Les traits ou hachures ne sont généralement faits que lorsqu'une ombre préparatoire en teinte unie a bien déterminé le modelé du corps.

Voici ce que dit M. Viardot de la statue que nous avons choisie pour étude des proportions du corps :

« De ces statues, la première (l'Achille) passe pour être une copie antique de l'Achille en bronze, œuvre célèbre d'Alcamène, le disciple chéri de Phidias et son émule. On voit qu'elle appartient à l'époque que Winckelmann appelle du style sublime, de la beauté simple et calme. Par la régularité

de ses formes, par l'accord de ses membres, elle pourrait servir de règle métrique pour les belles proportions du corps humain. Le héros de l'*Iliade* n'a d'autre vêtement que l'élégant casque hellénique, couvrant les longs cheveux qu'il coupa, dans son désespoir, sur le corps de Patrocle. Mais un anneau épisphyrion, c'est-à-dire placé au-dessus de la cheville, à la jambe droite, indique peut-être une défense que le fils de Thétis portait à la seule partie du corps qui fût vulnérable, d'après une tradition qu'Homère n'adopte pas.... C'est Visconti qui a nommé cette statue *Achille*. Winckelmann croit plutôt qu'elle est un *Mars*, et l'anneau épisphyrion indiquerait l'antique usage qu'eurent quelques peuples de la Grèce, entre autres les Spartiates, d'enchaîner dans leur ville ce dieu des combats pour qu'il ne pût jamais les quitter. »

216. **Rapport de la longueur à la largeur.** — « Le centre du corps, dit Vitruve, est naturellement au nombril : car si, à un homme couché et qui a les mains et les pieds étendus, on met une branche de compas au nombril, et que l'on décrive un cercle, la circonférence touchera l'extrémité des doigts des mains et des pieds, et comme le corps, ainsi étendu, a rapport avec un cercle, on trouvera qu'il a de même rapport avec un carré : car si on prend la distance qu'il y a de l'extrémité des pieds à celle de la tête, et

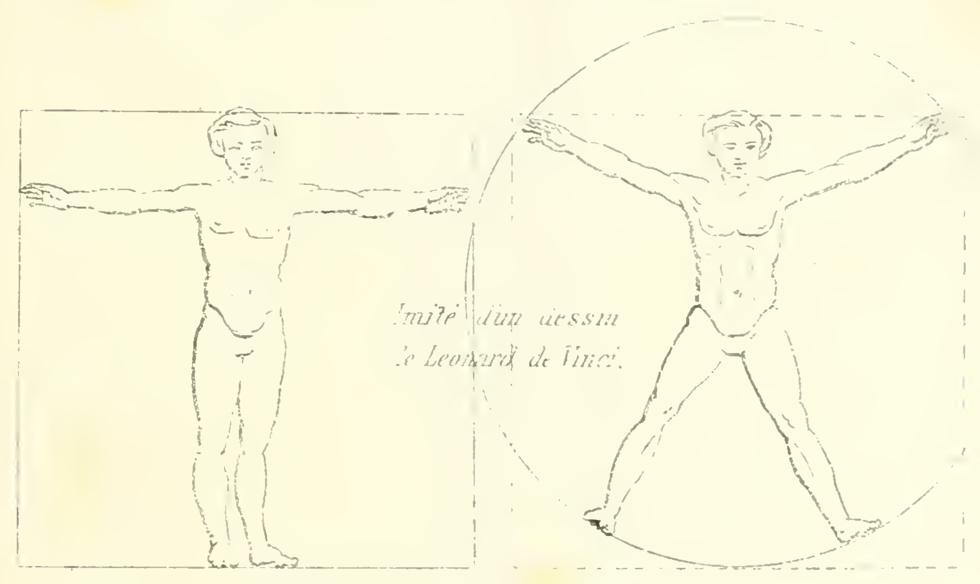


Fig. 191. — Rapport de la hauteur à la largeur.

qu'on la rapporte à celle des mains étendues, on trouvera que la largeur et la longueur sont pareilles, comme elles sont en un carré fait à l'équerre.

Le texte n'est peut-être pas parfaitement clair ; mais nous allons le faire mieux comprendre par un dessin que nous imitons de Léonard de Vinci (fig. 191).

Dans le dessin original, les deux figures n'en font qu'une, de sorte que le même corps a quatre bras et quatre jambes ; il nous a paru plus compréhensible de les séparer.

La loi de proportion générale que nous voulons mettre en lumière peut se formuler ainsi :

1° Lorsque l'homme est debout et les bras étendus, sa largeur, mesurée de l'extrémité des mains, est égale à sa hauteur, mesurée du sommet de la tête à la plante des pieds.

2° Lorsque l'homme a les bras étendus, levés à hauteur du sommet de la tête, et les jambes écartées, de manière à former un triangle équilatéral, les pieds et les mains touchent à la circonférence d'un cercle dont le nombril est le centre.

217. **Structure du corps.** — Nous nous bornerions à l'exposé de ces proportions, si nous ne croyions nécessaire, pour la figure comme pour les autres parties du corps, d'expliquer logiquement les principes que nous développons. A examiner l'enveloppe extérieure d'une machine, l'observateur ne comprend guère le développement de ses organes ; nous ne pensons pas que l'élève pût comprendre mieux le corps humain, si nous ne donnions au moins quelques indications sommaires, sur la charpente intérieure que

recouvre l'enveloppe que nous avons dessinée.

Trois parties intéressent spécialement le dessinateur : les os, c'est-à-dire la charpente proprement dite ; les *articulations*, qui sont les charnières du mouvement ; les *muscles*, qui déterminent la forme et le modelé du corps.

218. Les **os** sont composés de gélatine et de chaux ; de ces deux matières, l'une donne au tissu osseux son élasticité, l'autre la résistance nécessaire ; elles sont unies intimement, mais se servent mutuellement de correctif, et la prédominance de l'une ou de l'autre de ces matières donne à la structure osseuse la mollesse du premier âge, la solidité dans l'âge viril ou la rigidité cassante de la vieillesse.

Ils diffèrent entre eux de longueur, de forme et de nature. Les uns, tels que ceux des bras, des cuisses et des jambes, sont destinés à servir de leviers ou de colonne ; droits ou coudés, suivant le rôle que la nature leur a assigné, ils seront toujours disposés de manière à présenter la plus grande somme de résistance possible ; ils seront *longs* et de forme cylindrique s'ils remplissent l'office de colonne ; le corps spongieux, percé d'un canal intérieur qui n'en diminue pas la solidité, est recouvert d'une couche assez mince d'un tissu particulièrement serré, qui a quelque analogie avec l'ivoire.

D'autres, les *os plats*, serviront d'enveloppes : ils ressembleront alors à des plaques de protection, comme les parois solides du crâne, qui reçoivent les cavités du cerveau ; s'ils sont destinés à supporter un mouvement de distension et de contraction, comme les côtes, qui suivent le mouvement de la respiration, ils seront terminés et reliés entre eux par des lames cartilagineuses, dont l'élasticité naturelle facilite le jeu des organes de la respiration.

D'autres enfin, les *os courts*, n'auront pas de forme bien déterminée ; charnières rudimentaires, nous les trouvons dans la colonne vertébrale, dans les articulations des mains et des pieds, partout enfin où les mouvements sont limités, et où le point d'appui doit être résistant.

A côté des os, nous placerons les cartilages qui disparaissent dans le squelette. En beaucoup de circonstances, l'os de l'âge viril a remplacé le cartilage des premiers âges ; mais, dans un certain nombre de cas, le cartilage reste et fait partie de la charpente osseuse du corps, comme dans l'exemple cité plus haut, comme encore dans le nez et l'oreille, là enfin où les organes demandent la souplesse et l'élasticité, en même temps qu'une résistance moindre que celle des os.

La charpente osseuse comprend cent quatre-vingt-dix-huit os, dont nous nous garderons bien de donner la nomenclature, mais que nous représenterons dans leur ensemble (fig. 192), afin que l'élève puisse se rendre compte de cette charpente si admirablement combinée ; nous l'enfermons dans un fond noir qui dessine la silhouette du corps tout entier, et fait parfaitement ressortir la position relative des diverses parties du squelette.

« Aucune partie de l'organisme[1] ne démontre mieux que le système osseux le travail de la nature préparant avec soin, pendant l'enfance, les dons qu'elle doit prodiguer à l'âge adulte et retirer peu à peu à la vieillesse. Chez l'enfant, que protègent les soins maternels et dont la croissance doit être rapide, la gélatine prédomine dans les os, qui sont flexibles et n'ont qu'une résistance proportionnée aux mouvements et aux efforts du premier âge ; c'est le rameau plein de sève, mais dont la partie ligneuse est à peine développée. Chez l'adolescent, l'os devient plus solide, à mesure que la puissance musculaire augmente : les extrémités, d'abord cartilagineuses, se sont ossifiées..., et les cartilages articulaires prennent plus de consistance. Chez l'adulte, enfin, l'os est complet : il peut résister aux efforts musculaires de l'âge viril et fonctionner comme toutes les parties de l'organisme arrivées à leur parfait développement. Mais la vieillesse est venue, les forces décroissent et la nutrition se ralentit ; les os deviennent alors plus denses et leur résistance diminue, le canal médullaire s'élargit, la proportion des sels calcaires augmente dans la substance osseuse, plus dure alors, mais aussi plus cassante ; et comme tout s'enchaîne dans les phénomènes de la vie, chez l'enfant les os fracturés se consolident en peu de temps ; chez l'adulte la guérison est plus longue, mais généralement facile et complète ; chez le vieillard la réunion des fragments et leur consolidation ne s'opèrent qu'avec lenteur et même ne peuvent s'obtenir. Le rameau délicat, devenu plus tard une branche vigoureuse, n'est plus qu'un bois desséché presque entièrement, et que doit atteindre une décomposition prochaine. »

219. **Comparaison des proportions du corps avec la structure osseuse.** — De l'examen comparé des figures 189 et 192, nous ferons ressortir quelques points importants pour le dessinateur.

Le crâne, qui comprend quatre parties ou longueurs de nez, est parfaitement délimité

1. Le Pileur, Bibliothèque des merveilles, *le Corps humain.*

par les os, et l'on peut maintenant constater la justesse de l'observation que nous avons faite, sur le défaut inhérent à une unité de mesure qui disparaît dans la structure osseuse du corps.

Entre la fossette du cou et le milieu du corps, nous avons trois divisions : les deux premières comprennent les côtes, et l'extrémité inférieure du sternum forme la limite de la première partie ; la deuxième s'arrête au nombril, dont aucun os ne fixe la position d'une manière précise, mais qui se rapporte assez exactement à la ligne passant par le dessus de ces deux os larges et plats, qui sont placés sur les côtés du bassin et s'assemblent par leurs parties inférieures avec le



Fig. 192. — Structure osseuse du corps.

fémur; la troisième enfin limite le tronc qui, avec la tête, forme la moitié de la longueur du corps.

Dans la tête nous trouverons tout ce qui constitue les signes apparents de la vie intellectuelle et morale. Dans les cavités des côtes, et soutenus par les os du bassin, sont logés les organes de la vie matérielle.

Les bras et la partie inférieure du corps sont disposés pour le mouvement: cette dernière comprend quinze unités de longueur, dont les six premières correspondent à la colonne cylindrique du fémur; la division suivante comprend le genou composé des têtes du fémur et du tibia avec la rotule; les six unités suivantes forment la longueur même du tibia auquel s'assemblent les os du pied, qui constituent la dernière division.

Enfin la plus simple inspection de la figure montre que les divisions des bras sont fondées sur les longueurs mêmes des os.

Comme on le voit, les proportions que nous

avons données correspondent à la structure intérieure du corps; mais ces divisions n'ont pas ni ne peuvent avoir une exactitude parfaitement rigoureuse, en raison, d'une part, des inégalités naturelles de conformation, et, d'autre part, parce que les muscles qui recouvrent cette charpente déterminent des formes souples et arrondies qui cachent la ligne précise qu'on retrouve dans le squelette.

220. Les **articulations** sont les charnières de la structure osseuse : ces charnières n'ont pas de forme bien déterminée, et, bien qu'elles aient un certain nombre de points communs, elles sont parfaitement distinctes les unes des autres dans leurs formes, comme dans les os qu'elles assemblent.

Les unes sont presque planes; l'articulation est alors consolidée par des ligaments extrêmement résistants. Les autres prennent l'aspect de saillies hémisphériques, qui tournent dans des cavités concaves plus ou moins profondes : on peut les comparer assez exactement à ces genouillères qui servent de support aux instruments de nivellement.

Ce sera encore un cylindre tournant sur son axe, une saillie qui se meut dans une gorge de poulie, un tenon informe emboîté dans une mortaise correspondante. Il semble que les deux parties de l'articulation, saillie et cavité, se soient façonnées l'une sur l'autre à l'époque où la charpente n'était encore que gélatine ou cartilage.

Là où les mouvements seront très étendus, comme à l'articulation de l'épaule avec l'avant-bras, la cavité offrira peu de profondeur, pour que la saillie de l'os tourne plus facilement.

La charnière est-elle enfin destinée à recevoir un grand effort de pression, comme dans

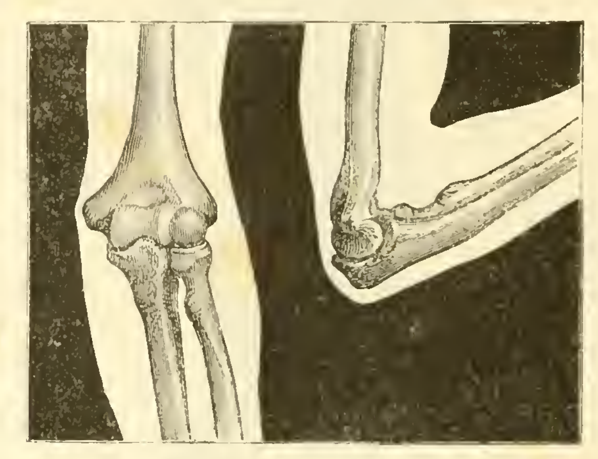


Fig. 193. — Les articulations.

l'articulation du fémur, qui supporte tout le poids des membres supérieurs, la tête de l'os se contournera à angle obtus, de manière à donner une base plus large aux colonnes qui servent de point d'appui; et la tête du fémur s'assemble obliquement dans la cavité des os du bassin, afin de décomposer les forces qui agissent sur les membres inférieurs.

La partie des os qui forme charnière s'élargit, afin de présenter une plus large surface au jeu des articulations; elle est terminée par des cartilages qui couvrent son extrémité et dont la fonction est d'amortir les chocs : chose digne de remarque, l'épaisseur de ces cartilages est en raison directe de la pression qu'ils ont à supporter, et partout où il y a frottement, les os sont tapissés de membranes qui sécrètent un liquide onctueux, qu'on appelle *synovie*, lequel, versé sur les surfaces de frottement, en rend le jeu plus facile et plus doux.

C'est là ce que la mécanique a imité dans ces godets graisseurs qui, versant l'huile goutte à goutte entre les coussinets et les axes de révolution, empêchent ces organes de s'échauffer et de s'user par le frottement.

Enfin les diverses parties des articulations sont réunies entre elles par des ligaments composés d'un tissu inextensible; ces ligaments, qu'on peut comparer à des bandelettes, s'attachent aux os par une adhérence telle, qu'il est plus facile de rompre l'os ou le ligament lui-même, que de le détacher du point où il est fixé.

« Tel est l'ensemble des appareils que comprennent les articulations. Les machines les plus parfaites que l'homme ait pu construire ne sauraient se comparer, pour la délicatesse, la précision et la variété de leurs organes et

de leur mouvement au mécanisme admirable dont nous venons de donner une idée sommaire. Même dans leurs parties les plus compliquées, les machines inventées par l'homme n'offrent rien que de simple et d'une précision mathématique impossible à méconnaître; car toutes les surfaces y sont conçues et tracées géométriquement. Dans les articulations, au contraire, tout semble vague, incertain comme lignes ou comme surfaces; et quand on examine une extrémité articulaire, par exemple l'extrémité inférieure de l'humérus (fig. 193), on serait tenté de croire, au premier abord, que ces saillies et ces dépressions non symétriques et cet ensemble indéfinissable dans son irrégularité appartiennent à une œuvre déformée ou modelée au hasard par un esprit peu lucide; mais en voyant fonctionner l'articulation du coude, mise à découvert par l'anatomiste, on reconnaît que c'est à l'irrégularité même des extrémités osseuses, à l'étendue plus ou moins limitée de leurs surfaces articulaires, qu'est due la variété des mouvements, et l'on ne peut assez admirer cet ensemble si complexe, mais si justement calculé pour donner aux mouvements de l'avant-bras la précision, la solidité, la rapidité la plus grande, et pour combiner ces mouvements avec ceux du bras et de la main [1].

221. **Les muscles.** — Le squelette avec les articulations forme un ensemble merveilleux par la multiplicité des mouvements qu'il est apte à exécuter; mais, pour agir, il a besoin d'une force qui le mette en mouvement. On l'a souvent comparé à un de ces pantins qu'on tient suspendus d'une main par un fil, pendant que l'autre main tire des fils qui provoquent des mouvements désordonnés. A la différence près du désordre des mouvements, la comparaison est juste, et les *muscles* dans le corps nous représentent assez exactement les fils du pantin.

Ces muscles constituent le volume et la forme du corps; bien qu'ils soient assez nombreux, puisque l'anatomiste en compte trois cent cinquante, qu'il distingue par des noms empruntés à leurs positions, à leurs formes ou à leurs fonctions, l'artiste n'en étudie qu'un nombre assez restreint : car il limite ses observations à ceux-là seulement qui intéressent les formes apparentes. Quant à nous, nous nous bornerons à indiquer le mode de fonctionnement de ces organes, en même temps que le rôle qu'ils occupent, au point de vue du modelé des formes extérieures.

Les muscles sont la partie charnue du corps; ils sont plus ou moins rouges, suivant le tempérament des individus et leur action plus ou moins énergique. Ils sont formés de deux parties bien distinctes : la partie charnue proprement dite et le tendon, espèce de lanière souvent aplatie, quelquefois ronde et allongée en forme de fuseau, qui prend naissance dans le muscle même ou l'enveloppe en certains cas comme une gaine. L'adhérence du muscle et du tendon est telle, que chacune des parties se brisera plutôt que de rompre au point d'attache.

Le muscle au repos est mou; dans l'action il est dur et résistant; il est doué de la faculté de se contracter ou de s'étendre : dans le premier cas, son épaisseur augmente; dans le second, il s'allonge, et son épaisseur diminue.

Les muscles agissent, comme des leviers, sur les os qui obéissent à la force qui les sollicite; sous l'influence de la volonté, la contraction musculaire détermine un raccourcissement des fibres et, par suite, un mouvement des os sur lesquels ces fibres s'attachent par une infinité de points; à cette contraction des muscles correspond un allongement des muscles opposés qui, en vertu de leur faculté de distension, se prêtent facilement à ce mouvement. Les muscles exercent également leur action sur la peau, ainsi qu'on peut le voir au visage, dont la mobilité d'expression n'est que le résultat de contractions musculaires. Le corps dépouillé de la peau prend le nom générique d'*écorché*.

Les saillies et les cavités correspondantes des muscles déterminent le modelé des formes du corps; la peau qui les recouvre adoucit les saillies, emplit les cavités et donne à l'ensemble une harmonie, qui faisait défaut dans les reliefs trop accusés des muscles et des tendons.

Qu'on en juge par cette statue mutilée à laquelle on a donné le nom de *Vénus de Milo* (fig. 194), parce que d'une part elle fut trouvée près de la petite ville de Milo dans l'île du même nom et, d'autre part, parce que sa beauté a été trouvée sans rivale. Merveilleuse de beauté calme et digne, admirable de formes et de simplicité, on ne sait, à la voir si belle, si on doit regretter la mutilation que le temps lui a fait subir et si quelque chose pourrait encore ajouter à l'admiration qu'elle inspire : à coup sûr elle a eu plus de bonheur que sa sœur en beauté, la célèbre *Vénus de Médicis*, que des restaurations maladroites ont gratifiée à la fois et des deux bras qui lui manquaient, et d'un mouvement de cette fausse pudeur moderne que la Grèce artistique et païenne connaissait si peu.

Ici c'est la grâce; là dans ce torse encore bien autrement mutilé (fig. 195), c'est la force et l'ampleur des formes viriles. On lui donne le nom de Torse du Belvédère, et il

1. Le Pileur, *le Corps humain*.

appartient, comme la Vénus de Milo, à la grande époque de Phidias et de Praxitèle. « Ce torse, en marbre blanc, débris d'une statue d'Hercule au repos, sculptée par Apollonius, fils de Nestor, d'Athènes, ainsi que l'indique l'inscription grecque gravée sur la base, appartenait bien à la grande époque de la Grèce. Il est merveilleux par tous les genres de beauté que peuvent offrir de simples formes, et qui semblent même opposés entre eux : énergie et grâce, force et souplesse.

« Michel-Ange se disait élève du Torse, il en a imité les détails et les effets dans la figure de saint Barthélemi au *Jugement dernier*, et l'on raconte que dans son extrême vieillesse, devenu presque aveugle, il prenait encore plaisir à en palper, d'une main tremblante, les contours tant de fois admirés par ses yeux [1]. »

VÉNUS DE MILO.



Fig. 194. — Les muscles.

222. **Proportions des mains.** — Nous avons vu plus haut (220) que l'articulation du bras est celle qui est la plus dégagée et permet les mouvements les plus étendus. Le bras, dans sa longueur totale, comprend treize parties ou longueurs de nez (fig. 189), dont cinq et demie forment le bras proprement dit, quatre et demie l'avant-bras ; la main n'en comporte que trois ; elle correspond donc à la dixième partie du corps, et sa longueur est égale à celle du visage ou aux trois quarts de la tête.

L'articulation du médius la partage en deux parties à peu près égales ; et si nous

1. Viardot, *la Sculpture*.

prenons ce dernier doigt pour terme de comparaison, nous voyons que la deuxième moitié se divise comme il suit (fig. 196) :

De la première articulation à la deuxième, il y a *quatre dixièmes et demi ;*

De la deuxième articulation à la troisième, *trois dixièmes et demi :*

De la troisième articulation à l'extrémité du médius, *deux dixièmes et demi.*

Si on divise cette dernière articulation en trois parties, les deux lignes de section correspondront, à très peu de chose près, aux extrémités respectives de l'*index* et de l'*annulaire.*

L'extrémité du *petit doigt* se trouve à la dernière articulation de l'annulaire.

Ces quatre doigts ont chacun trois phalanges, qui vont en diminuant de longueur de la première à la dernière.

LE TORSE DU BELVÉDÈRE.



Fig. 195. — Les muscles.

Par exception, le pouce n'en a que deux ; son extrémité correspond, à peu près, aux deux tiers de la longueur de la première phalange de l'index.

Toutes ces dimensions supposent la main rigide, et les doigts collés l'un à l'autre, position peu naturelle et disgracieuse, que le dessinateur évite ordinairement.

Comme toutes les largeurs du corps, celle de la main est beaucoup plus indéterminée que les longueurs. On peut admettre que cette largeur est généralement un peu supérieure aux deux cinquièmes et un peu inférieure à la moitié de la longueur.

La main est un des organes que modifient le plus activement l'âge, la profession, le tempérament, nous dirions presque l'intelligence chez les individus.

Ravissante immature chez les enfants, mal développée chez l'idiot, longue et noueuse chez les gens atteints de rachitisme, mince et peu musclée chez certaines races, telles que l'Indien, elle est délicate et souple, aux fines attaches, chez l'homme de race qui, dans une suite de générations, n'a pas été astreint aux rudes labeurs manuels; mais elle n'atteint son véritable caractère, sa physionomie agissante, pour ainsi dire, que chez l'homme d'action, dont la vie est soumise à un travail corporel suffisant, sans abus du repos, comme sans fatigue excessive d'un organe au détriment des autres.

Aussi les proportions que nous avons données ne peuvent être absolues, et les comparaisons faites sur les individus n'ont de valeur qu'à la condition d'être rapportées à la taille du sujet. On comprend, en effet, qu'un homme bien conformé a la main proportionnée à sa hauteur, et que cette main ne sera pas la même pour deux personnes, l'une grande, l'autre petite.

Le poignet s'articule sur l'avant-bras, de manière à permettre un mouvement partiel qui équivaut à peu près à une demi-rotation ; la main est composée de vingt-sept os, dont huit pour l'articulation du poignet, cinq pour la paume de la main et quatorze pour les cinq doigts, le pouce ne comprenant que deux

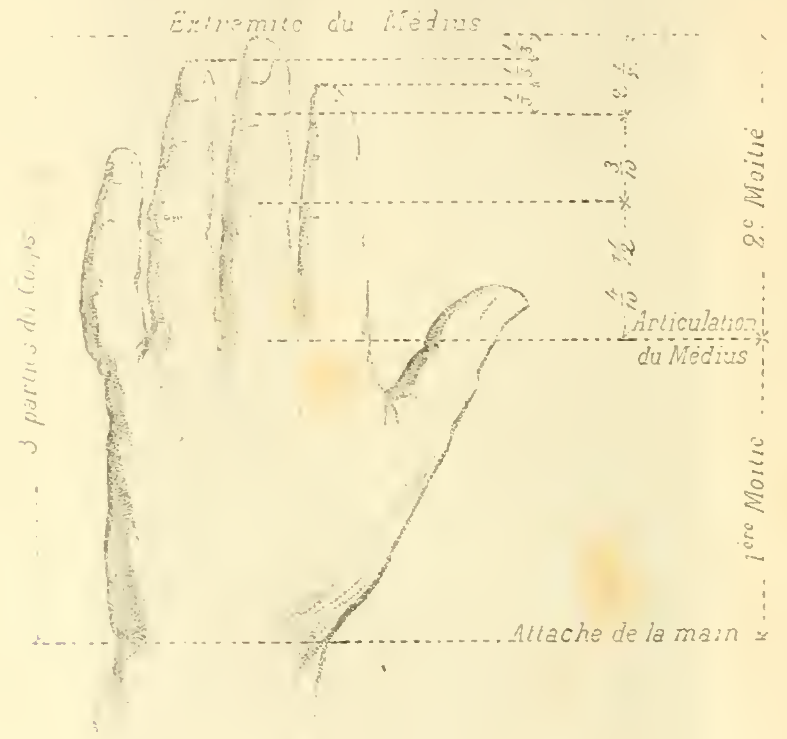


Fig. 196. — Proportions de la main.

phalanges, pendant que les autres doigts en comportent trois. Les os, qui forment la paume de la main, sont placés en prolongement des doigts.

Les muscles de la main offrent un mécanisme très compliqué, dont on aura une idée par la figure 197, qui nous montre l'écorché de la main. En l'examinant, on remarque combien l'articulation du poignet est fortement consolidée par ces ligaments en forme de bandelette à tissu serré, et l'importance que prennent les muscles extenseurs des doigts, dont le mécanisme est combiné pour exécuter des mouvements multipliés et assez complexes.

On a compté trente-quatre mouvements parfaitement distincts, et l'on en compterait bien davantage, si on y ajoutait de nombreuses combinaisons de ces mouvements originaux les uns avec les autres. Une autre particularité remarquable, c'est l'extrême rapidité de ces mouvements, rapidité qui est telle qu'un pianiste habile arrive à toucher près de mille notes à la minute, et que, dans cette exécution, il doit obtenir non seulement l'excessive agilité, mais en même temps qu'une parfaite concordance dans le jeu des deux mains, une indépendance absolue des doigts, et une souplesse extrême pour obtenir l'expression musicale.

La force musculaire des animaux est plus développée que celle de l'homme ; mais ce qu'ils n'ont pas et ce qui constitue la supériorité incontestable de cette structure, et permet à l'homme de tenir un outil, lime, pioche, levier, plume ou crayon, c'est la conformation spéciale du pouce qui, au lieu d'être placé dans le même plan que les autres

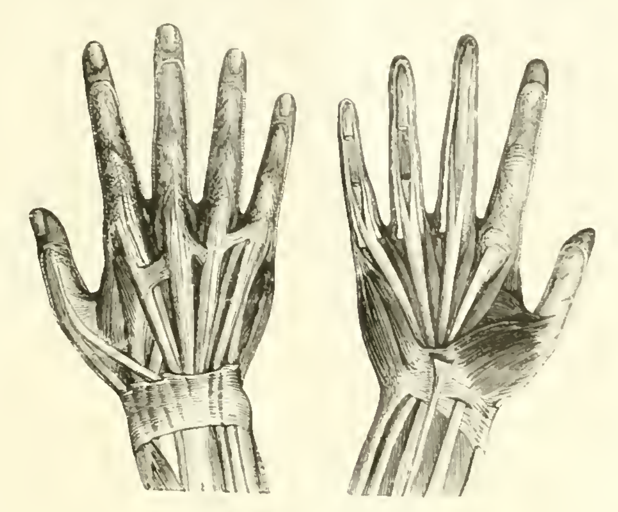


Fig. 197. — Écorché de la main.

doigts, forme avec eux un angle obtus qui se rapproche de l'angle droit. Il en résulte que le pouce est opposable aux autres doigts, qui peuvent ainsi combiner des mouvements extrêmement variés, absolument impossibles aux animaux dont la structure osseuse se rapproche le plus de celle de l'espèce humaine.

UNE MAIN D'APRÈS BOUCHARDON.

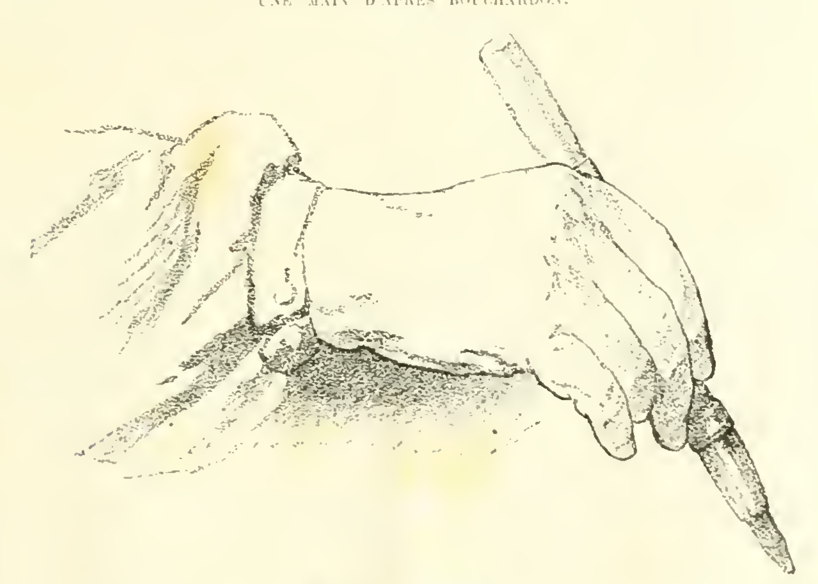


Fig. 198. — Étude d[illegible]

223. **Pl. 39 et 40**. — Dans la première de ces planches, nous donnons, avec le dessin agrandi de notre figure 196, une main vue sur la face palmaire, et l'on remarquera que la séparation des doigts commence un peu plus haut que sur la face opposée, en même temps que la ligne légèrement courbée qui sépare des doigts la paume de la

main est bien plus tranchée ; chaque élève, d'ailleurs, pourra contrôler sur lui-même ces mesures générales.

Nous voudrions bien donner d'autres exemples des positions que la main peut prendre ; mais nous sommes forcé de nous limiter dans ce cours où nous nous préoccupons surtout de présenter l'étude des proportions du corps humain. Nous nous bornerons à donner une de ces positions, celle d'une main tenant un crayon (fig. 198).

Ce modèle est la reproduction d'un magnifique dessin de Bouchardon[1], qui se trouve au musée du Louvre. Le modelé en est bien accusé, les ombres franchement indiquées, la position pleine de naturel, le dessin gras, souple et ferme.

Les élèves le copieront avec soin : l'esquisse sera faite à part s'il est nécessaire, et reportée ensuite sur un papier non fatigué.

Le crayon sera tenu d'autant plus couché que les traits à reproduire seront plus larges et plus doux.

224. Proportions du pied. — Pour compléter l'ensemble des proportions du corps de l'homme, il nous reste à donner celles du pied (fig. 199).

Nous avons vu précédemment que sur les trente parties qui forment la hauteur totale du corps, le pied représente une hauteur partielle correspondant à *une partie et demie* (213).

Vu de profil, la longueur est de *quatre parties et demie*, dont *une partie et un tiers* s'appliquent au talon, et *une partie et deux dixièmes* à l'ensemble des cinq doigts.

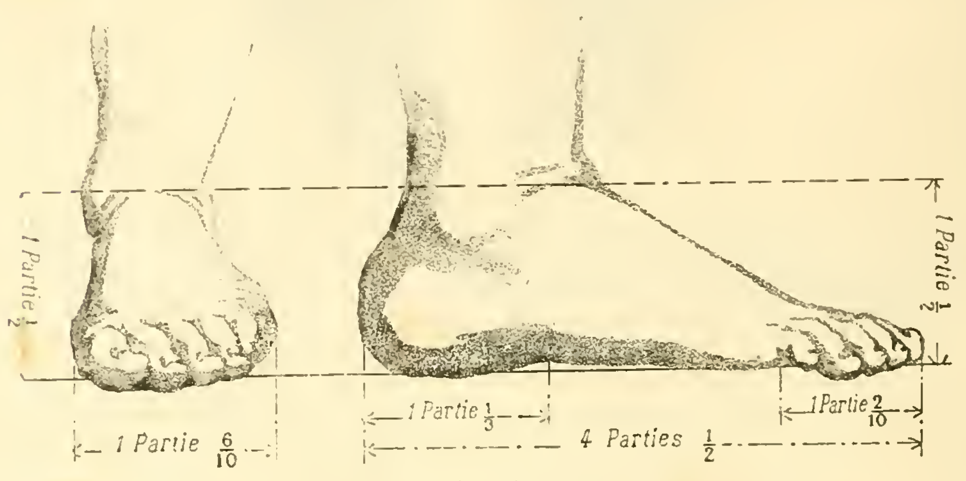


Fig. 199. — Proportions du pied.

Le dessous du pied est légèrement cambré.

Vu de face, sa largeur est à peine supérieure à sa hauteur ; elle est de *une partie et six dixièmes*.

Dans cette position, il semble en quelque sorte ramassé sur lui-même ; la forme en paraît moins vraie, parce qu'il y a là une déformation perspective à laquelle l'œil est peu habitué ; aussi est-il rare qu'il soit représenté dans cette position, dont le dessin offre d'ailleurs certaines difficultés d'exécution ; mais nous croyons utile de le montrer sous ces deux aspects, alors surtout qu'ils présentent entre eux une différence aussi sensible.

1. Edme Bouchardon, célèbre sculpteur français de la première moitié du dix-huitième siècle, a laissé de fort beaux dessins dessinés pour ses élèves. Une des salles du musée du Louvre porte son nom.

L'action, telle est la fonction première de la main ; la locomotion, voilà la fonction du pied ; moins complexe dans sa destination, la structure du pied exige cependant un mécanisme presque aussi compliqué, quoique moins apparent, à l'extérieur, que celui de la main. En effet, la structure osseuse du pied comporte vingt-six os, un de moins seulement que celle de la main, et nous en donnons ici un spécimen destiné à en faire mieux comprendre la conformation générale (fig. 200).

Le pied supporte le corps ; retourné à angle droit sur la jambe, il s'élargit de manière à présenter dans son point d'appui une plus large surface, et s'arrondit en forme de voûte, afin de conserver une plus grande résistance ; son extrémité comporte à la fois mobilité et élasticité, de manière à faire ressort dans les mouvements, et cette action est particulièrement sensible, lorsque le corps, en s'élançant d'une certaine hauteur, doit

chercher à éviter un choc qui pourrait causer un ébranlement général, et provoquer des réactions intérieures causées par le contre-coup ; dans ce cas, le pied se présente instinctivement la pointe en avant ; l'extrémité mo-

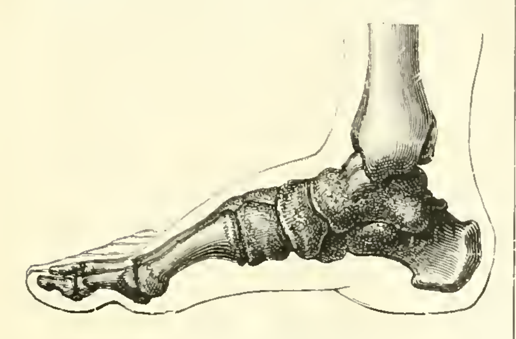


Fig. 200. — Structure osseuse du pied.

bile a reçu le choc ; elle plie comme un ressort, se relève, et c'est alors seulement que le corps s'appuie tout entier sur le reste du pied, dont la structure plus massive supporte le poids général.

225. **Pl. 11 et 12.** — Dans la première planche, nous avons reproduit notre figure 199 à une échelle agrandie ; mais la position, soit de face, soit de profil, ne nous donne qu'un aspect rigide nécessaire à la représentation des proportions linéaires, et insuffisant pour en rendre la physionomie ordinaire ; nous y avons donc joint un fragment d'étude de Bouchardon, où l'on voit avec la jambe le dessous d'un pied vu obliquement et un autre pied dessiné presque de profil, mais du côté opposé.

Enfin, dans le modèle suivant (fig. 201), nous donnons une étude de pied, grandeur nature, dont les ombres sont plus énergiquement accentuées et ressortent sur un fond dégradé.

Le crayonnage doit être en rapport avec la dimension du sujet : on emploiera donc un crayon à pointe fortement arrondie, de manière que les traits soient larges et épais.

PROPORTIONS DU CORPS DE LA FEMME.

226. Les proportions du corps que nous avons données dans leur ensemble et que nous avons reprises ensuite dans leurs dé-



Fig. 201. — Le pied vu du côté intérieur.

tails les plus essentiels ne s'appliquent pas également à la femme et à l'homme ; il existe des différences sensibles entre ces diverses proportions.

La taille de la femme est plus petite de 1/22 environ, c'est-à-dire que, bien proportionnée, la femme a une hauteur moyenne de $1^{m},68$, alors qu'on admet généralement pour le corps de l'homme une taille de $1^{m},76$.

La belle statue antique à laquelle on a donné le nom de *Vénus Genitrix* nous servira d'exemple pour ces proportions que nous résumons ainsi qu'il suit, le nez servant toujours d'unité de mesure et la tête ayant quatre hauteurs de nez (fig. 202).

Du sommet de la tête à la fossette du cou ou rencontre des clavicules........ 6 *parties*
De la fossette du cou au bas des pectoraux...................... 3 —

Du bas des pectoraux au nombril.	3 *parties*
Du nombril au milieu du corps...	4 —
Du milieu du corps au-dessous du genou	8 —
Du dessous du genou au-dessous du pied	8 —
Ensemble.....	32 *parties*

Le genou et le pied ont en hauteur un peu plus d'une partie et demie, c'est-à-dire qu'ils sont proportionnels à la taille de la femme; il en est de même de la longueur des bras.

Il résulte de ces mesures que la tête de la femme est, toute proportion gardée, plus petite que celle de l'homme ; le front est peu élevé, les épaules moins larges de un trentième environ, la taille de un onzième, le bassin plus développé de un trente-cinquième, et nous étonnerons peut-être nos lecteurs en leur disant que la main de la femme est, toute proportion gardée, plus grande de un dixième que celle de l'homme.

L'antiquité grecque ne voyait dans le nu que la plus haute expression de la beauté humaine, à laquelle elle dressait des autels, et

VENUS GENITRIX ANTIQUE.

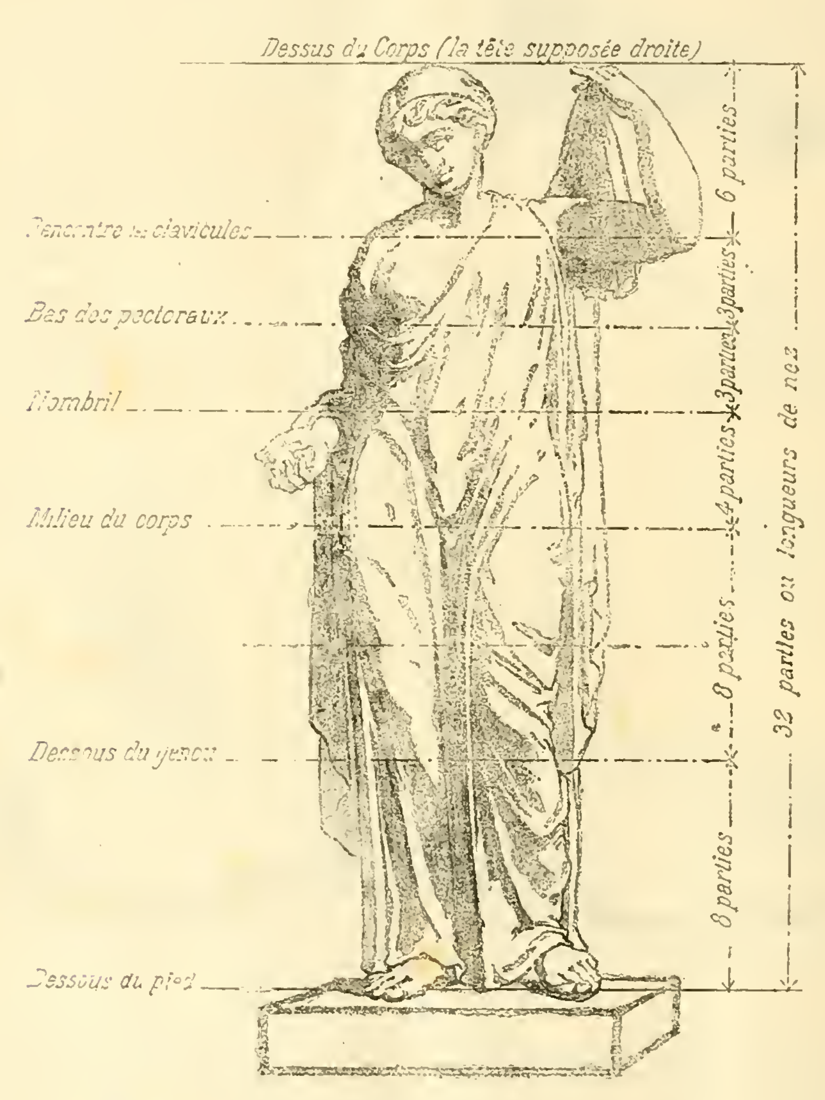


Fig. 202. — Proportions du corps de la femme.

qu'elle personnifiait dans les statues des héros dont elle voulait perpétuer le souvenir ; mais ces nudités sont chastes, et l'admiration qu'elles inspirent n'éveille en l'esprit aucune idée profane, parce que cette beauté est la représentation d'un type bien plutôt que l'image de la vie individuelle.

Aussi la majeure partie des statues qu'elle nous a laissées sont-elles livrées au respect de la postérité, dans une simple et chaste nudité.

Cependant la figure que nous donnons ci-après est vêtue d'une draperie qui voile les formes du corps, et, sans adhérer complètement à la peau, laisse pressentir les membres qu'elle cache.

227. **Draperies.** — Cette figure nous amène à dire quelques mots des draperies et de la manière dont elles doivent être comprises par le dessinateur ; nous n'en donnons qu'un spécimen qui passe pour le chef-d'œuvre du genre ; c'est un fragment du groupe fameux auquel on a donné le nom des *Trois Parques* : il fait partie des restes conservés du fronton du Parthénon, auquel les hommes, plus que le temps, ont fait subir de si déplorables mutilations. Des deux figures qui sont ici dessinées (fig. 203), l'une est appuyée sur le sein de l'autre qui est assise, les jambes un peu écartées, dans une attitude qui se prête aux plis élégants des draperies.

Les têtes ont disparu comme les bras ; mais les bustes intacts, et les formes encore apparentes sous l'étoffe qui les recouvre, font aisément comprendre que ces corps appartiennent, sinon à de jeunes filles, au moins à de belles et robustes matrones. Ce ne sont pas là certainement ces Parques hideuses que notre imagination se représente ; mais si la désignation qui leur a été

LES PARQUES. — FRONTON DU PANTHÉON.



Fig. 203. — Draperies.

donnée est conforme à la pensée de l'artiste, cette œuvre prouve une fois de plus combien étaient puissantes, chez les Grecs, et leur horreur du laid, et leur admiration enthousiaste du beau.

« Il appartenait aux sculpteurs athéniens, contemporains de Périclès, de pénétrer assez avant dans les profondeurs de la nature, pour y saisir cette expression muette que chacune de nos existences communique aux vêtements qui nous drapent, comme aux objets qui nous environnent et nous touchent de près.

« C'est ainsi que Phidias, ou tout au moins son digne élève Alcamène, travaillant sous ses ses yeux, a modelé les inimitables draperies des trois Parques du Parthénon, ces draperies qui, rompues en menus plis ondoyants et délicats, sur la poitrine dont la respiration les soulève, se dessine en plis larges et fermes sur les genoux repliés qu'elles couvrent, ou sur des jambes étendues avec un majestueux abandon. Serrés à leur naissance, ces plis vivants s'ouvrent dans leurs milieux comme des muscles qui auraient leurs attaches et leur renflement. Il faut renoncer à jamais voir au monde de plus belles draperies que celles de ces trois figures mutilées ; car elles disent les formes et les mouvements du corps sans l'emprisonner par leur adhérence. Bien qu'elles soient d'une noblesse et d'une élégance idéales, elles paraissent si naturelles qu'on les croirait moulées sur la tunique d'Aspasie. Par la puissance magique d'un art qui ne sera pas surpassé, le statuaire en a fait, cette fois, non

seulement une enveloppe révélatrice de la beauté, mais comme une émanation silencieuse de l'âme ; car elles obéissent doucement à la pensée qui les meut ; elles semblent chaudes encore de la chaleur, même de la vie [1]. »

Ces draperies ont donc un caractère qui leur est propre et devront être interprétées suivant la nature de l'étoffe, la position de la figure et les mouvements qu'elle exécute ; si l'étoffe est en laine, quelle qu'en soit d'ailleurs la finesse, le pli sera plus ou moins ample, mais toujours souple et arrondi, le lin, le chanvre, le coton lui-même, dont les fils perdent peu à peu leur élasticité, donnent un plissé mince et légèrement sec ; dans les étoffes de soie, les plis sont cassants, et les ombres, qui les rendent sensibles, sont brusques et chatoyantes, comme les reflets des étoffes elles-mêmes.

Le vêtement moderne prête si peu à l'arrangement des plis, que l'artiste dans son œuvre fait tous ses efforts pour y échapper ; la coupe du tailleur a tout prévu pour chasser le naturel et le pittoresque, et les boutons avec les coutures brochant sur cette coupe étriquée ne laissent aucune place à un heureux agencement de plis.

Cependant, malgré cette difficulté, on ne devra jamais oublier que, quels que soient la nature de l'étoffe et le genre de vêtement, de costumes ou de draperies, les plis dans leurs dispositions doivent chercher le naturel et la simplicité ; il faut en outre qu'ils obéissent au mouvement général, tout en semblant le contrarier.

PROPORTIONS DU CORPS DE L'ENFANT.

228. Nous avons à peu près épuisé l'étude de la figure ; mais il nous a paru utile d'y ajouter une dernière planche donnant les proportions du corps de l'enfant.

L'ornement en a fait, à toutes les époques de l'art, l'un des motifs les plus heureux et les plus riants, et notre étude comporterait une lacune si nous n'en donnions pas ici la règle de proportion, comme nous l'avons fait pour le corps de l'homme parvenu à son entier développement.

Les membres de l'enfant varient tellement dans leur croissance, qu'il est assez difficile de donner des mesures exactes ; la tête, l'estomac sont hors de proportion avec le reste du corps, et ils semblent absorber à eux seuls toute la vie matérielle ; on dirait que les bras et les parties inférieures ne reçoivent que le trop-plein des autres membres, qui dépensent si énergiquement au premier âge de la vie.

1. Ch. Blanc, *Grammaire des arts du dessin.*

Cette inégalité se régularise lentement, et peu à peu la force et la vie se distribuent aux extrémités agissantes ; à l'âge de trois ans, l'enfant arrive à la moitié de sa croissance, et sa hauteur totale est égale à six longueurs de tête.

Mais, à cet âge, le corps a déjà perdu en partie ces petits plis charnus, ces fossettes et ces formes bouffies, qui sont la grâce des formes de la première enfance ; les jambes se sont fortifiées, pendant que le buste et la tête ont cessé de se développer en quelque sorte aux dépens du reste du corps.

Aussi n'est-ce pas l'âge que l'art a choisi comme type de l'enfance, et c'est vers deux ans, c'est-à-dire à l'époque où le corps tout entier n'a encore qu'une longueur de cinq têtes, qu'il est d'usage de dessiner l'enfant.

C'est en quelque sorte l'âge type : il y a certainement là une sorte de convention ; mais, telle qu'elle est, elle facilite le dessin sans sortir d'une vérité relative.

Nous donnons ici pour premier exemple (fig. 204) une petite figure antique, dont toutes les dimensions ont été mesurées sur place par Gérard Audran [1] ; la tête est inclinée, et le corps s'appuie sur la jambe droite ; mais les membres, mesurés suivant leur longueur développée, donnent les proportions suivantes :

La tête prises ici pour unité de mesure		1 *partie*
Du dessous du menton au pli des hanches		1 —
Du pli des hanches au nombril	1/3 *de partie*	1 —
Du pli des hanches à la naissance des cuisses	2/3 —	
De la naissance des cuisses au dessous du genou		1 —
Du dessous du genou au-dessous du pied		1 —
Ensemble		5 *parties*

Enfin le bras mesure 2 parties, de la pointe de l'épaule à la naissance des doigts.

229. **Pl. 13 et 14.** — Ces deux dernières planches sont consacrées, la première aux proportions de la femme, la deuxième aux proportions de l'enfant. Pour cette dernière, nous avons choisi l'*Enfant à l'oie*, qui nous servira d'exemple pour les proportions du corps de l'enfant. Cette statue est une des merveilles du musée de Munich,

1. Gérard Audran, célèbre graveur de la fin du dix-septième siècle, fut l'élève et le graveur de Lebrun. Il a laissé un recueil assez rare et très estimé des artistes, dans lequel il a mesuré en toutes leurs parties quelques-unes des plus belles statues de l'antiquité.

et l'on remarquera que les proportions que nous venons d'indiquer sont encore vraies dans cette nouvelle figure.

Seulement ici les figures devront être prises en suivant la ligne générale déterminée par le mouvement du corps.

230. **Expression.** — La beauté calme et plastique s'allie difficilement avec les impressions multiples de la physionomie ; cest pour cela que la statuaire est généralement si sobre dans l'expression de ses figures.

Les limites que nous nous sommes imposées ne nous permettent pas d'aborder cette étude, qui sort du cadre élémentaire ; cependant nous ne pouvons résister au désir de donner ici un renseignement général que nous empruntons à un écrivain original et profond, M. Humbert de Superville, cité par M. Charles Blanc, et qui nous paraît exprimer d'une manière remarquable l'importance de la direction des lignes simples, pour rendre le jeu et l'expression de la physionomie.

La figure du milieu (fig. 205), dont les lignes sont horizontales, exprime le calme, la tranquillité, la sagesse ; celle de droite, dont les traits sont relevés obliquement, caractérise la gaieté, le rire, le plaisir ; enfin la dernière, dont les traits sont abaissés, éveille en nous les pensées d'orgueil, mais aussi de recueillement et de tristesse.

Cette esquisse, si simple dans ses lignes sommaires, démontre en quelques traits qu'à chaque expression particulière de la physionomie correspond une position spéciale des muscles et une direction générale des lignes qui les expriment.

FIGURE D'ENFANT, ANTIQUE.

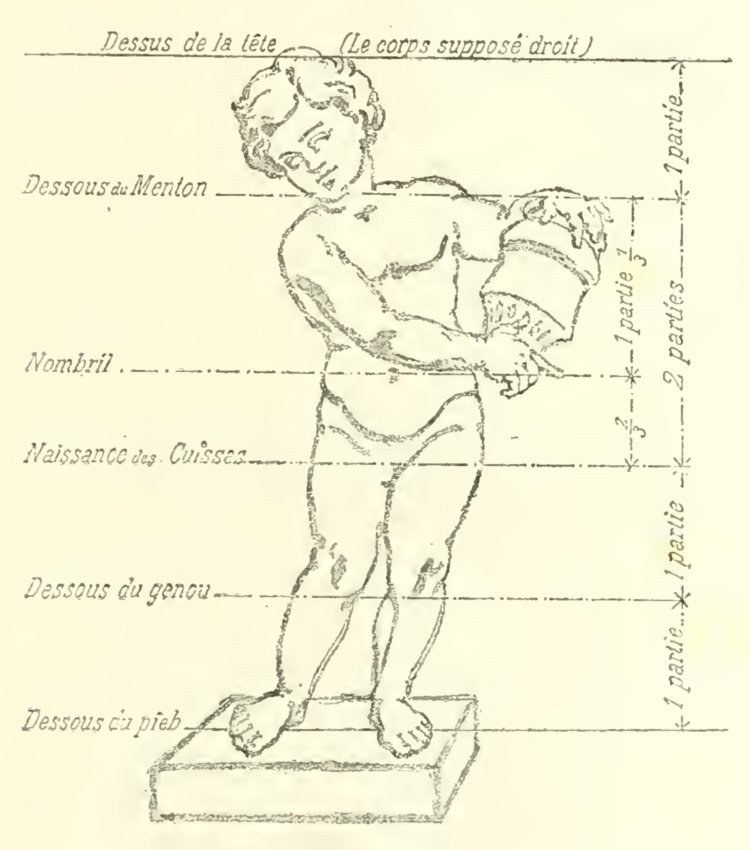


Fig. 204. — Proportions du corps de l'enfant.

231. **Équilibre et mouvement.** — L'art vit de liberté, et répugne aux mouvements automatiques droits et rigides, tels que nous en voyons des exemples dans le symbolisme égyptien, les figures archaïques de la vieille école byzantine et les naïves et grossières statues du moyen âge; aussi on a pu remarquer que dans tous nos modèles, empruntés le plus souvent aux chefs-d'œuvre

de la statuaire, la figure était plus ou moins inclinée et rarement appuyée également sur ses deux pieds; cette position prête au jeu des muscles plus de grâce et de souplesse; elle est naturelle à l'homme, et l'art n'a gardé la raideur et la monotonie que dans ses essais rudimentaires, ou lorsque la religion l'a condamné à devenir sacerdotal, et à renfermer ses œuvres dans l'immutabilité et l'éternité du dogme.

De cette tendance de l'art à donner le mouvement et la vie à ses créations, quelles



Fig. 205. — L'expression.

que soient leurs formes, peinture, sculpture ou dessin, résulte une difficulté pour l'application des mesures de proportion que nous avons exposées, — c'est qu'elles se modifient sensiblement suivant les lois de l'équilibre et du mouvement, auxquelles elles doivent nécessairement obéir.

L'équilibre est simple lorsque la figure est debout et posée librement et également sur ses deux pieds; dans ce cas, le centre

THÉSÉE VAINQUEUR DU MINOTAURE (CANOVA).



Fig. 206. — Équilibre et mouvement.

de gravité passe par une ligne qui descend entre le milieu du corps, depuis la rencontre des clavicules jusqu'à l'extrémité des pieds, comme nous le voyons dans notre figure de la *Venus Genitrix*, mais si le corps se livre à une action violente, alors l'équilibre est composé, et la ligne du centre de gravité est assez difficile a établir. *L'Enfant à l'oie* en

peut donner l'idée, et nous en offrons un nouvel exemple dans le Thésée vainqueur du Minotaure, de Canova (fig. 206); l'action violente et les efforts de la lutte engagée feront comprendre mieux que nos explications ce que nous entendons par l'équilibre composé.

Nous avons indiqué brièvement l'une des causes qui peuvent influer sur les proportions générales du corps humain; les cas accidentels et les difficultés qui résultent des lois d'équilibre et du mouvement rentrent déjà dans un enseignement supérieur, qu'il serait inopportun de traiter ici.

Dans le petit livre que nous terminons, nous avons essayé de résumer sous une forme méthodique et raisonnée les premières connaissances nécessaires à l'étude du dessin. Ces connaissances, la pratique ne les donne que par voie de tâtonnement, c'est-à-dire longuement et imparfaitement; nous l'avons éprouvé par nous-même, et nous nous estimerions heureux si nous avions réussi à éviter aux autres les difficultés auxquelles nous nous sommes trop souvent heurté, faute d'une petite grammaire applicable à l'enseignement élémentaire du dessin.



TABLE DES MATIÈRES



8740-83. — CORBEIL. TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.



